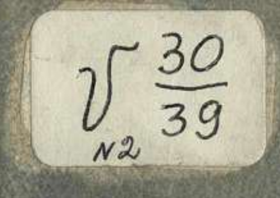

V 30/39
N2

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

№ 2

ОМОЛОЖЕНИЕ

СБОРНИК СТАТЕЙ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
Проф. Н. К. КОЛЬЦОВА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА ~ ПЕТРОГРАД
1923

К. ФАЯНС.

РАДИОАКТИВНОСТЬ И СОВРЕМЕННОЕ УЧЕНИЕ О ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТАХ. Перевод и дополнения Э. В. Шпольского. 127 стр. Москва, 1922 г. („Современные Проблемы Естествознания“ № 1.)

Содержание: I. Учение о химических элементах до открытия радиоактивности. II. Радиоактивные превращения элементов. III. Химия радиоэлементов. IV. Правила сдвига и их применения. V. Атомный вес и продолжительность жизни изотопов. VI. Конечные продукты радиоактивных рядов. VII. Свойства изотопных элементов. VIII. Химические свойства вещества при крайних разведениях. IX. Радиоэлементы, как индикаторы. X. Изотопия у обыкновенных элементов. XI. Порядковые номера элементов. XII. Строение атома. XIII. Искусственное разложение атома азота. XIV. Пересмотр понятия химического элемента. XV. Обзор и перспективы.

ИЗ ОТЗЫВОВ: „Появление этой, столь прославившейся в Германии книжки, очень приятно русскому читателю... Несмотря на большую популярность изложения, автор доводит читателя до самых последних успехов своей науки...“

Печать и Революция.

„Изложение, при всей своей краткости, очень ясно. Нет сомнения, что всякий серьезно интересующийся физикой и химией будет горячо благодарен редакции „Современных Проблем Естествознания“ за то, что она переводом книги Фаянса дала возможность русской публике суммарно ознакомиться с наиболее важным из научных завоеваний XX века...“

Успехи Физических Наук.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Под общей редакцией А. Д. Архангельского, Н. К. Кольцова, В. А. Костицына, П. П. Лазарева и Л. А. Тарасевича

№ 2.

ОМОЛОЖЕНИЕ

СБОРНИК СТАТЕЙ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

ПРОФ. Н. К. КОЛЬЦОВА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

ОМОЛОЖЕНИЕ

СБОРНИК СТАТЕЙ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
ПРОФ. Н. К. КОЛЬЦОВА



МОСКВА—ПЕТРОГРАД
1923



Гиз. № 0000. Главлит № 2500. Москва. Напеч. 4000 экз.

1-я Образцовая типография М. С. Н. Х. Пятницкая, 71.

ВВЕДЕНИЕ.

Смерть, старость, омоложение.

Н. К. Кольцова.

Человек рождается на свет, растет, достигает зрелого возраста, стареет и умирает. Казалось бы, непреложность этого основного факта ни у кого не может вызывать сомнения, и тем не менее люди не хотят мириться с ним. На всех стадиях развития человечества возникают легенды о возможности бессмертия и вечной молодости, религии всех стран и народов говорят о воскрешении из мертвых, не прекращаются поиски жизненного элексира. Как же относится к этому вопросу современное научное миропонимание?

Биология рассматривает всякий организм как машину, механизм. Но, как бы совершенно ни было построена машина, она от времени портится благодаря трению. И вечный механизм представляется нам столь же неосуществимым, как perpetuum mobile. Получается впечатление, что бессмертие живых организмов было бы прямым нарушением закона сохранения энергии. На поверхности нашей земли моря и континенты, горы и реки—все имеют ограниченное временем существование и исчезают. В мировых пространствах гибнут планеты и солнечные системы. Неужели человек мог бы избежать этого основного закона природы—изнашивания машины от трения?

Однако, несмотря на очевидную неизбежность смерти для человека и других похожих на него животных, современная биология отнюдь не считает смерть неизбежной спутницей жизни вообще. Наоборот, наиболее характерной особенностью жизни, отличающей живые организмы от тел мертвой природы, является величайшая способность всего живого сопротивляться разрушению. С того момента, как на земле впервые возникла жизнь, она не прерывалась ни на одно мгновение. Каждый из нас развился из оплодо-

творенного яйца, а, стало быть, представляет собою лишь часть тела своих родителей, а через их посредство часть тела отдаленнейших предков, вплоть до первых людей и первых организмов на земле вообще. И мы знаем, что известные части нашего тела, наши зачатковые клетки обладают потенциальным бессмертием и, может быть, будут жить в тысячах поколений спустя миллионы лет после нашей смерти. Ведь мы не говорим о смерти, когда с нашей головы падают волосы. Почему же не назвать бессмертием эту непрерывную цепь зачатковых клеток, которые переходят одна в другую и сбрасывают с себя бренные тела, как кожа головы сбрасывает отжившие волосы? Во всяком случае смерть наших волос и наших тел есть второстепенная деталь, а бессмертие зачатковых клеток—основной факт, основное отличие всего живого от безжизненного, ибо ничего подобного среди мертвых тел природы, состоящих из химических молекул, мы не знаем. Именно эта способность живых организмов, их потенциальное бессмертие заставляет таких представителей точных наук, как *Гельмгольц* и *Аррениус*, утверждать, что жизнь на земле не имеет начала, что она могла существовать задолго до того, как возникла наша солнечная система, так как простейшие организмы—бактерии—могут выдерживать температуру абсолютного нуля в межпланетных пространствах и переноситься с одного мирового тела на другое, пользуясь энергией давления световых лучей.

У бактерий и других простейших одноклеточных организмов отсутствие естественной смерти особенно наглядно: при размножении каждая бактерия, часто не прерывая ни на одно мгновение своей нормальной жизни и своих движений, просто делится пополам, и никакого трупа при этом не остается. Конечно, бактерий можно убивать, обливши их кислотою или горячей водой, но это—насильственная смерть, не имеющая ничего общего с естественной, которой бактерии не знают. Когда мы наблюдаем бактерию, то можем быть уверены, что ни один из ее предков в течение миллионов лет вглубь веков не погиб и не оставил трупа.

Высшие среди одноклетных организмов — инфузории— также размножаются делением, не знают естественной смерти и не оставляют трупов. Были, однако, попытки доказать, что, по крайней мере, в искусственных условиях эксперимента инфузории обнаруживают явление естественной смерти. *Мопа* поставил ряд опытов, чтобы выяснить, какое влияние оказывает на инфузорий устранение возможности полового процесса—конъюгации. Каждый раз, как инфузория делилась, он рассаживал обе дочерние особи, так что никогда инфузория не имела случая конъюгировать с себе подобной. В результате, спустя некоторое время, через несколько сотен

поколений начинало обнаруживаться постарение. Инфузории слабели, мельчали, их ядерный аппарат портился, и, в конце концов, культура вымирала «естественной» смертью. Но если незадолго до этого *Мопа* допускал в своей культуре конъюгацию, то жизнеспособность культуры могла восстановиться еще на ряд поколений. Отсюда можно было заключить, что в отсутствии конъюгации инфузории действительно стареют и погибают, оставляя трупы, и только благодаря половому обновляющему процессу испорченный «от трения» механизм живой клетки восстановляется и молодеет. Клетки высшего организма, напр. человеческого тела, размножаются путем деления, как инфузории или бактерии; но они не знают омолаживающего процесса конъюгации, а потому рано или поздно должны погибнуть естественной смертью, и человеческое тело неизбежно должно превратиться в труп. Правда, бактерии обходятся как будто бы без полового процесса, но наши сведения о них до сих пор еще чрезвычайно неполны. Уже были попытки *(Шаудин)* доказать, что и у бактерий имеется своеобразная форма полового процесса (самооплодотворение или аутогамия). Если это так и если половой процесс в той или иной форме широко распространен у бактерий и других простейших, у которых он до сих пор не наблюдался непосредственно, то именно этим и объясняется бессмертие простейших организмов на-ряду с неизбежным постарением и естественной смертью телесных клеток высшего организма, не имеющих возможности исправить, конъюгируя между собою, ту порчу, которая произошла в них в результате непрерывной работы—трения.

Однако позднейшие исследования не подтвердили того основного факта, на котором была построена вся теория *Мопа*: необходимости омолаживающего действия полового процесса для восстановления жизнеспособности стареющих культур инфузорий. Скоро возникло подозрение: не оттого ли вырождались культуры инфузорий в опытах *Мопа*, что исследователь не сумел поставить их в достаточно благоприятные условия жизни и питания? Ведь инфузории—достаточно прихотливые организмы, и создать для них в искусственных условиях точно такую же обстановку солевого обмена и вообще обмена веществ, какую они имеют в обычных условиях в природе, не менее трудно, чем для диких животных, которых мы держим в неволе в клетках. Первые поверочные опыты, поставленные в лаборатории *Бючли* нашим соотечественником *Жуковским*, показали, что инфузорий можно держать без оплодотворения гораздо более долгое время, чем это удавалось *Мопа*, и никаких признаков старческого вырождения они при этом не обнаруживают. К тому же выводу пришел в своих опытах *Н. М. Кулагин*. Позднее *Вудрёф* в Америке и *Метальников* в Петрограде предприняли еще

более длительные и тщательные серии опытов, обративши особенное внимание на приготовление соответствующих водных питательных культурных растворов для инфузорий: *Вудрöф* начал свои опыты в 1906 году и получил несколько тысяч поколений инфузорий, за все это время ни разу не конъюгировавших и тем не менее не обнаруживавших никаких следов старческого вырождения; культуры *Вудрöфа* продолжаются и до сих пор и попрежнему старческого вырождения в них не наблюдается. *Метальников* начал свои опыты почти одновременно с *Вудрöфом*, но, к сожалению, должен был приостановить их в 1917 году и пришел к тем же самым результатам: постарения и естественной смерти у него не наблюдалось.

Еще более наглядное доказательство того факта, что оплодотворение не оказывает омолаживающего действия на инфузорий, дает *Дженнингс*. Он искусственно разделяет двух соединившихся для конъюгации инфузорий, раньше чем они обменялись своими мужскими ядрами, и сравнивает их жизнеспособность с жизнеспособностью инфузорий, самостоятельно разделившихся после окончания конъюгации. Оказывается, что последние гораздо менее стойки по отношению к различным внешним условиям, чем насильственно разъединенные перед самой конъюгацией, которые, по теории *Мопа*, должны были бы вести себя, как дряхлые старцы.

Таким образом, мы можем в настоящее время утверждать, что одноклетные организмы, даже наиболее высоко организованные, как инфузории, не знают естественной старости и смерти. И мы могли бы распространить это утверждение на все клетки животного и растительного царства, однако должны сделать при этом одну существенную оговорку. Дело в том, что, изучая свои культуры инфузорий, размножавшихся без оплодотворения, *Вудрöф* совместно с *Эрдман* пришли к убеждению, что здесь через определенные промежутки времени происходит своеобразный процесс реорганизации ядерного аппарата, при чем бóльшая часть этого аппарата разрушается, а из остатков восстановляется новый ядерный аппарат. Всего вероятнее этот процесс реорганизации или эндомиксис, как его называют *Вудрöф* и *Эрдман*, сопоставить с девственным размножением, или портеногенезом, который у многих высших животных (ракообразные, насекомые и пр.) нередко заменяет—в значительной степени или даже совершенно—процесс оплодотворения. Те биологи, которые склонны отрицать возможность бессмертия у высших животных после работы *Вудрöфа—Эрдман*, захотят, вероятно, видеть в эндомиксисе причину неизбежно повторяющегося омоложения у инфузорий и скажут, что в телесных клетках высших животных мы не находим ничего подобного такой омолаживающей реорганизации ядерного аппарата. Однако отмечен-

ная выше работа *Дженнингса* и целый ряд примыкающих к ней исследований по генетике не позволяют нам признать, чтобы между оплодотворением или партеногенезом (соотв. эндомиксисом) и омоложением организма существовала какая-либо связь. Современная генетика считает единственным назначением процесса оплодотворения—обеспечение изменчивости организмов и осуществление новых наследственных комбинаций.

Впрочем, мы можем обойтись и без сопоставления одноклетных организмов и телесных клеток многоклетного организма для того, чтобы установить, что клетки, вообще говоря, потенциально бессмертны и не нуждаются в каком-либо омоложении, чтобы избежать старости. Конечно, в нашем теле существует немало клеток, которые осуждены на неизбежную гибель благодаря своей чрезмерной специализации. Таковы наши красные кровяные тельца, лишенные ядра, или роговые поверхностные клетки эпидермиса, протоплазма и ядра которых перерождены. Во всякой ткани есть такие перерожденные, обреченные на смерть клетки; но на-ряду с ними имеются непременно и другие нормальные жизнеспособные клетки, которые непрерывно размножаются, сохраняя в течение всей жизни организма активный и в то же время не слишком специализированный характер; про эти клетки мы можем сказать, что все их родоначальницы в поколениях, сменявших друг друга за миллионы лет, не умирали естественной смертью, так как современная наука установила, что смерть самих этих клеток, наступающая при смерти организма, к которому они принадлежат, на самом деле есть смерть случайная, не естественная. Когда от какой-либо причины умирает многоклетный организм, клетки трупа еще живы и сохраняют довольно долго способность расти и размножаться: клетки глубоких слоев эпителия делятся митотически, поверхностные ороговевают, на обритом лице трупа вырастают волосы. Клетки погибают в трупе лишь мало-помалу, от понижения температуры, от нарушения газового обмена, от работы бактерий гниения. Можно вынуть у трупа кусочки ткани и, перенеся в соответствующие условия, наблюдать, как они растут и размножаются. Современная наука выработала уже довольно совершенные методы культуры тканей вне организма, при чем эти ткани снабжаются питательными веществами, и продукты распада своевременно удаляются промывками. При таких условиях клетки могут жить месяцы и годы, не обнаруживая никаких признаков постарения. В Петрограде проф. *Максимовым* была учреждена специальная лаборатория, где все было приспособлено для культивирования тканей вне организма, и если бы работы ее не были нарушены тяжелой обстановкой последних лет, то, вероятно, мы могли бы видеть здесь живые клетки, на-

долго пережившие предельный возраст, свойственный тому организму, которому они принадлежали когда-то.

И не только клетки, но и целые органы могут жить вне того организма, к которому они принадлежали и который уже давно обратился в труп. Каждый студент, впервые анатомирующий захлороформированную лягушку, поражается, когда видит, как вырезанное сердце долго бьется на препаровальной ванночке. Пропуская через сосуды солевые растворы и помещая препарат в термостат, томский физиолог *Кулябко* наблюдал биение в вырезанном сердце и у теплокровных животных. *Каррель* ввел в технику хирургических операций сохранение в физиологическом растворе кусков органов от того момента, когда они вырезаются из одного организма, до момента пересадки в другой; это время может быть значительно удлинено. Но наиболее наглядным доказательством жизнеспособности органов вне организма являются опыты петроградского физиолога *Кравкова*. Этот исследователь отрезает ухо кролика и высушивает его в эксcикаторе, где препарат остается многие месяцы. После этого, пропитав высушенный препарат водою, Кравков пропускает через сосуды физиологический солевой раствор и оживляет препарат. Сосуды начинают биться, мышцы сокращаются; на предварительно высушенном и пробывшем любое время в эксcикаторе пальце вырастают после снабжения солевым раствором ногти. При введении в сосуды некоторых веществ, из кожи высушенной и оживленной руки проступают капли пота. Опыты *Кравкова* начаты лишь недавно, но теоретически мы можем себе представить возможность оживления уха мамонта, если бы его удалось найти в достаточно неповрежденном состоянии. Когда-нибудь мы научимся снабжать подобные живые препараты не только водою, солями и кислородом, но и пищевыми веществами, и нам представляется, что при таких условиях защищенный заботами человека от случайностей, в роде внедрения бактерий и перемены внешних условий, орган мог бы жить вне давшего ему жизнь организма неопределенно долгое время, не зная старости и смерти, как инфузории, которые живут в подобных условиях без процесса оплодотворения.

Способность клеток, тканей и органов не изнашиваться от работы, от «трения», есть основная способность огранизма, отличающая живые организмы от мертвой природы. Она зависит от того, что в живущей клетке совершается непрерывный обмен веществ. Одни частицы протоплазмы сгорают и на их место поступают другие, так что обновление, омоложение происходит непрерывно. Ничего подобного нет ни в одном механизме, построенном руками человека. И только благодаря такому непрерывно омолаживающему действию обмена веществ жизнь механизма зачатковой клетки отдаленного

предка—человека, существовавшего на земле сто миллионов лет тому назад и совсем непохожего на современного человека, могла без всяких перерывов дойти до настоящего времени, и механизмы наших зачатковых клеток остаются теми же самыми, только несколько измененными в процессе эволюции.

Итак, современная биология считает, что не смерть, а, напротив, бессмертие является характерной особенностью жизни. И загадкой, научной проблемой для нас является не то, почему бактерии, инфузории, клетки и ткани и даже органы бессмертны, а почему человек и высшие организмы умирают, передавая свою жизнь лишь через посредство своих зачатковых клеток потомству. Но прежде всего все ли высшие многоклетные организмы умирают естественной смертью? Есть основания сомневаться в том, что естественной смерти подвержены все высшие растения, деревья. Мы знаем, что многие деревья живут сотни и тысячи лет. Одной ели в Беке насчитывается 1200 лет. В Вюртемберге есть липа, возраст которой определен в 1000 лет. Возраст крупных американских Sequoia исчисляется в 5000 — 6000 лет. Их рождение относится таким образом к легендарному периоду библейского сотворения мира. И, вероятно, не менее древни африканские баобабы. Все эти многовековые гиганты отнюдь не проявляют признаков глубокой старости и дряхлости, а, наоборот, являются могучими деревьями в полном расцвете сил. Ничто не говорит у них о приближении естественной смерти. Весьма вероятно, что они рано или поздно погибнут, но смерть их будет насильственная. В них может попасть молния, свалит ураган, сожжет лесной пожар, или, скорее всего, их спилит самый могущественный и беспощадный губитель всего живого в природе—человек. От подобных случайностей погибли преждевременной смертью все братья и ровесники этих деревьев, и надо изумляться тому, как еще остались до наших дней эти последние могикане.

Все растения, размножающиеся бесполым путем—отводками, обнаруживают такую же живучесть. С тех пор, как картофель был ввезен в Европу, он не знает иного размножения у нас, как бесполое размножение клубнями. Огромные пространства, засаженные в настоящее время картофелем, заняты в сущности ветвями тех самых немногих картофельных растений, которые когда-то были ввезены в Россию. И мы не замечаем потребности освежить, омолодить наши породы картофеля, выращивая их из семян—оплодотворенных яиц. Оплодотворение их здесь, повидимому, так же излишне, как для инфузорий в опытах *Вудрӧфа* и *Метальникова*. С другой стороны, наши плодовые деревья—яблони, груши—мы разводим также бесполым путем—прививкой, и даже невозможно

было бы развести какой-нибудь определенный сорт яблок ранет или груш бессемянок—семенами. Все существующие в настоящее время антоновские яблоки растут в сущности на одном и том же дереве, чрезвычайно древнего происхождения. Телесные клетки этого дерева, разбросанные по бесконечному числу ветвей и отпрысков, привитых к различным дичкам, так же не нуждаются в омоложении и так же бессмертны, как зачатковые клетки всех организмов.

Животных, которые обнаруживают такое же бессмертие своего тела, мы должны искать среди размножающихся бесполым путем. Таковы, напр., кораллы: их колонии, размножающиеся почкованием, достигают громадных размеров и, повидимому, не знают предельного возраста и смерти. Коралловые заросли, развившиеся из одного оплодотворенного яйца, могут, как кажется, расти при благоприятных условиях веками, развивая все новые и новые ветви и отлагая огромные массы известковых отложений. Возможно, что в настоящее время можно встретить живые заросли какой-нибудь колонии, которая развилась из оплодотворенного еще в третичном периоде яйца. Такие колонии погибают лишь насильственной смертью, если при резкой трансгрессии моря поднимутся над уровнем моря или же будут засыпаны вулканическим пеплом.

Но, конечно, громадное большинство организмов, животных и растительных, подлежит естественной смерти. Их жизнь ограничена определенным возрастом, они знакомы со старостью, и клетки тела их неизбежно превращаются в трупы, тогда как зачатковые клетки одни остаются потенциально бессмертными. Откуда взялась эта смерть? Действительно ли клетки тела смертных организмов отличаются от клеток тела бессмертных организмов—своею изнашиваемостью и обреченностью? А если этого нет, как позволяют думать опыты с культурой тканей и органов, то не является ли и здесь смерть в сущности насильственной, не вызывается ли здесь старость искусственной порчей, отравлением клеток тела, которые при других условиях могли бы остаться вечно молодыми и бессмертными? Может быть, смерть является не необходимостью, лежащей в природе организма, а приспособлением, которое возникло вопреки потенциальному бессмертию, так как она могла оказаться полезной в том или ином отношении?

Весьма поучительно, когда среди высших растений, не знающих, повидимому, естественной смерти, обнаруживается форма с ясно выраженной смертью. Такова, напр., яванская пальма-гебанг. Вот что рассказывает про нее *В. М. Арнольди*. «Это—одно из красивейших растений, какие только существуют. Гебанг—чисто яванская пальма; она встречается местами по южному берегу Явы в таком количестве, что опре-

деляет физиономию ландшафта. Высокий ее ствол несет огромные веерообразные листья, шириной до 8 футов; их черешки такой же длины крепко охватывают ствол своими основаниями. Между сороковым и пятидесятым годом своей жизни гебанг выкидывает огромный султан, несущий огромнейшее количество мелких цветов. По мере созревания мелких плодов начинают вянуть и опускаться роскошные листья, а когда плоды созреют, пальма умирает, принося цветы и плоды лишь раз в своей жизни. Богатый материал для поэтической фантазии».

Я полагаю, что это материал не только для поэтической, но и для научной фантазии. Эта смерть, внезапно поражающая сильное и здоровое дерево, ничем, повидимому, не отличающееся от своих бессмертных собратьев, совсем не похожа на естественную смерть: это—самоубийство. Вряд ли можно сомневаться в том, что если бы можно было предупредить выкидывание цветочной стрелки или отвести черешок от дерева перед его цветением, то телесные клетки обнаружили бы полную живучесть без всяких признаков постарения, и полученное растение обнаружило бы свое потенциальное бессмертие в тех же пределах, как и другие деревья. Только созревание плодов и связанное с ним изменение всего химизма обмена веществ отравляет организм.

Гебанг не единственный пример подобного самоубийства, связанного с размножением. Американская агава обнаруживает то же явление в не менее поразительной форме. Она растет в течение нескольких десятков лет в виде куста с сочными раскидистыми листьями. Только раз в жизни она цветет, выпуская длинный древовидный стержень, усыпанный букетами душистых цветов. Когда созревают плоды, все растение гибнет, отравленное брачным периодом.

Не менее разительные примеры внезапного умирания непосредственно вслед за половым процессом можно привести и для животных организмов. Среди лососевых рыб, на-ряду с видами, у которых половое размножение повторяется многократно в течение ряда лет и которые, может быть, обладают даже потенциальным бессмертием, мы встречаем и такие виды, у которых смерть наступает непосредственно вслед за размножением, имеющим место только один раз в течение их жизни. Таковыми, по описанию *Солдатова*, являются кета, нерка, чавыча и другие лососевые рыбы, которые живут в Тихом океане и во время периода нереста заходят в реки американского и азиатского побережья, чтобы выметать здесь икру, развивающуюся в пресной воде. «Как-то трудно поверить,—пишет *Солдатов*,—чтобы мириады лососей, посещающие ежегодно реки Тихоокеанского побережья от берегов Японии до берегов Аляски и С. Америки, обречены были все на неизбежную гибель. Еще более поразительной

является эта гибель потому, что она постигает и молодых и старых рыб, и самцов и самок, не связываясь, таким образом, ни с полом ни с возрастом. В реке в стаях кеты во время нереста встречаются рыбы нескольких поколений, и если мы должны допустить поголовную гибель кеты, то тем самым мы допускаем и тот в высшей степени удивительный факт, что лососи Тихоокеанского побережья нерестуют лишь раз в жизни, и притом потребность нереста пробуждается у них в различное время их жизни». В противоположность этому европейские лососи нерестуют много раз в жизни и после нереста благополучно снова спускаются из рек в море, погибая по большей части лишь от случайной смерти. И мы в праве заключить, что у кеты и близких к ней форм мы находим не естественную смерть от старости, а своеобразное самоотравление, возникающее, как у гебанга и агавы, в связи с половым процессом.

Другой разительный пример такого же внезапного самоотравления в результате полового процесса у животных дают нам насекомые-поденки. В течение двух лет личинки их, маленькие прожорливые хищники, снабженные жаберными пластинками, живут в воде наших прудов, пока в одно прекрасное солнечное летнее утро не совершается внезапное чудесное превращение: из воды вылетают одновременно тысячи крылатых насекомых, которые, не принимая пищи, немедленно устраивают свадьбы. Самцы оплодотворяют самок, которые немедленно откладывают яйца. В несколько часов процесс размножения закончен, и к вечеру и самки и самцы умирают. Физиологически эта смерть есть также, конечно, самоотравление, так как, конечно, нельзя же говорить о старческом истощении клеток, которые только что во время метаморфоза сложились и функционировали лишь несколько часов. И во всяком случае не от голода эта смерть, так как мы знаем, что многие насекомые могут неделями обходиться без пищи и не умирают.

То, что мы видим у поденок, повторяется лишь в менее резкой форме почти у всех насекомых, именно у тех, которые размножаются лишь раз в жизни. Если совокупление происходит однократно, то самцы умирают обыкновенно тотчас же после этого акта, иногда едва закончив его, а самки отложив последнее яйцо. Однако есть и такие насекомые, которые живут во взрослом состоянии по многу лет: но у них половой период затягивается сверх обычной для насекомых нормы. Таковы царицы социальных насекомых—муравьев, пчел, тропических ос, термитов, таковы и некоторые одиночные насекомые с сложными родительскими инстинктами—некоторые пчелы и осы, жуки-навозники, короеды и т. д. Возможность длительного существования этих форм наглядно показывает, что клетки насекомых отнюдь не отли-

чаются какой-то быстрой истощаемостью. Они могли бы, вероятно, и в других случаях существовать значительно долее, если бы с окончанием периода размножения не наступало физиологическое самоотравление.

Подобная же связь между размножением и внезапною смертью наблюдается у огромного числа животных и растений. Так все однолетние травы и цветы умирают, как только созреют их семена. Нам это кажется столь обычным и столь естественным, что мы совершенно не обращаем внимания на эту смерть, тем более, что она совпадает с наступлением зимы, и мы готовы приписать ее непосредственному влиянию внешних условий. И все же вряд ли можно говорить здесь об естественной смерти клеток. Почти во всех крупных группах растений мы находим на-ряду с однолетними травами, умирающими к концу лета, и такие, которые размножаются отростками, клубнями или луковицами, обнаруживая потенциальное бессмертие своих телесных клеток.

Таким образом мы приходим к заключению, что смерть всех этих организмов не естественная, а насильственная, так как они могли бы ее избежать; это—смерть от самоотравления. И так как мы привыкли видеть целесообразность во всех отправлениях организмов, то мы должны поставить вопрос: зачем нужна организмам смерть? Не есть ли это полезное приспособление, играющее ту или иную важную роль в жизни вида и помогающее ему в борьбе за существование с другими видами?

Представим себе, как пошла бы жизнь на земле, если бы все организмы были бессмертными. Тогда прекратилось бы размножение, так как молодые, развивающиеся организмы были бы поставлены в гораздо худшее положение, чем взрослые, более сильные; или, точнее, размножение должно было бы только покрывать убыль особей, погибших от случайных причин, как это мы и находим действительно в случае не знающих естественной смерти деревьев, в случае картофеля, клубники и т. п. В жизни таких организмов процесс оплодотворения играет гораздо меньшую роль, чем в жизни видов, особи которых живут лишь короткое время и неизбежно умирают, как только закончат короткий процесс размножения. Благодаря самоотравлению и естественной смерти смена особей, развившихся из оплодотворенных яиц, совершается гораздо быстрее. А мы знаем, что в жизни видов процесс оплодотворения, имеющий такое широкое распространение во всем животном и растительном царстве, играет огромную роль. Современные биологи пришли к тому заключению, что значение процесса оплодотворения заключается в том, что им обеспечивается изменчивость вида. Лишь в очень редких случаях мы наблюдаем виды, которые настолько хорошо приспособлены к окружающим условиям, что совсем не ну-

ждаются в изменчивости и переходят неизменными из одной геологической эпохи в другую. Гораздо чаще стойкие виды, именно вследствие своей ограниченной изменчивости, не могут приспособиться к изменению внешних условий и погибают в борьбе с более пластичными, более гибкими видами. Чем чаще смена особей, тем гибче, пластичнее вид, и в этом смысле естественная смерть особей является выгодным приспособлением для вида. Из всех классов животного царства класс насекомых наиболее богат видами, превосходно приспособленными к самым различным условиям существования; это богатство формами свидетельствует о чрезвычайно гибкой изменчивости и быстрой приспособляемости этого класса. Если бы поколения насекомых не сменялись так быстро благодаря умиранию, неизбежно связанному с размножением, то, конечно, они не могли бы так интенсивно эволюционировать. С другой стороны, из палеонтологической истории позвоночных мы знаем, что наиболее крупные виды, как, напр., рептилии мезозойского периода, достигавшие нередко исключительно гигантских размеров, подверглись полному вымиранию, совсем не оставив, повидимому, потомства. Некоторые исследователи пытались связать причину вымирания этих видов с их гигантским ростом; но гораздо вероятнее объяснить их вымирание значительной продолжительностью их индивидуальной жизни, превосходившей, вероятно, продолжительность жизни наиболее крупных из современных позвоночных: редкая смена поколений не позволяла приспособиться к быстро изменявшимся внешним условиям. В растительном царстве мы находим *такую же* общую противоположность между однолетними травами, чрезвычайно разнообразными, и потенциально бессмертными деревьями, которые в европейской флоре представлены лишь немногими десятками видов. Потенциальное бессмертие особей защищает вид от вымирания в гораздо меньшей степени, чем быстрая смена вымирающих одно за другим поколений, благодаря которой травы, конечно, гораздо легче приспособятся к смене внешних условий, чем не знающие смерти деревья.

Индивидуальная смерть является таким образом весьма крупным фактором в борьбе за существование между видами, а потому она и могла закрепиться в борьбе за существование, как всякий другой целесообразный признак. Это обнадеживает нас в наших попытках устранить совершенно смерть для тех или иных организмов, в бессмертии которых особенно заинтересован человек. Мы уже устранили смерть у картофеля и у плодовых деревьев и рассчитываем на то, что эти виды не вымрут благодаря отсутствию смерти, так как человек взял на себя заботу о поддержании для них соответствующих условий, и они будут жить, пока будет жить

человек и пока человек захочет их поддерживать. Если же исчезнет с лица земли человек, то вместе с ним исчезнут, вероятно, и все те бессмертные формы, о существовании которых он заботился; но смертные однолетние культурные растения имеют больше шансов пережить человека, так как благодаря своей большой видовой пластичности они легче смогут измениться и приспособиться к создавшимся новым условия. Может быть, и человек когда-нибудь откроет жизненный элексир для самого себя; но результатом этого будет сокращение или даже полное прекращение рождаемости и приостановка дальнейшей эволюции человеческого вида. И это поставит под большую опасность самое существование вида, так как переставший размножаться человек может легко совсем погибнуть от какой-нибудь новой эпидемии или просто потому, что ему надоест жизнь.

Но опасности, которыми бессмертие грозит в будущем человеку, конечно, не задержат его попыток найти средства борьбы со старостью и смертью. Выше мы пришли к тому гипотетическому заключению, что причиною смерти является не механическое изнашивание клеток организма, а какое-то химическое самоотравление. Попытаемся рассмотреть этот процесс подробнее на человеке и близких к нему существах.

Естественная смерть человека является результатом старости—последнего из ряда возрастов особи. Первый возраст—эмбриональный—от оплодотворения яйца до выхода из утробы матери и воздушного дыхания; затем следует детство, переходящее без резких границ в юность; созревание половых органов и несколько запаздывающий конец роста отграничивают юность от зрелого возраста; окончание периода размножения и упадок сил, также не вполне совпадающие по времени, ведут к старости. У некоторых животных эти возрасты разграничены значительно яснее, чем у человека, напр., у лягушки детство отделено резкою гранью от юности, при чем живущий в воде и дышащий жабрами головастик превращается в юную лягушку. У насекомых подобным же метаморфозом отделены друг от друга обычно несколько возрастов; всего чаще юность отделена от зрелого возраста, когда, напр., гусеница превращается в бабочку. Но иногда и детство подразделяется на несколько резко обособленных и совсем не похожих друг на друга возрастов. Старость у большинства видов бывает очень короткою, и только человек может позволить себе и немногим своим домашним животным роскошь длительного существования в этом совершенно бесполезном, с точки зрения вида, периоде, когда способность к размножению уже отсутствует.

Физиология смены возрастов в настоящее время нам всего яснее для метаморфоза головастиков. За последнее десятилетие экспериментальная биология вполне овладела процес-

сом метаморфоза амфибий, и мы можем теперь по произволу задерживать или ускорять этот процесс. Мы убеждены, что здесь главную роль играют железы внутренней секреции, в особенности щитовидная и зобная. Если нормально развивающихся головастиков кормить щитовидной железой, или тироидином, или некоторыми другими извлекаемыми из нее веществами, то головастики останавливаются в росте и через короткое время превращаются в лягушек, порою необычайно малых размеров (первые опыты *Гундернача* в 1912 году). Кормление головастиков зобной железой (теленка) производит обратное действие: пока оно продолжается головастики непрерывно растут, но не в состоянии совершить метаморфоза; половые органы созревают у достигших громадной величины головастиков, которые не в силах освободиться от хвоста и выйти на сушу. Тот же результат достигается путем вырезания или выжигания щитовидной железы у головастиков, и *Аллен* получил этим способом в 1917 году гигантов 4,3 снт. длиною, с ясно выраженными признаками: хорошо развитым хвостом, сосущим ртом и боковой линией чувств. Но половые органы у этих головастиков были в десятимесячном возрасте хорошо развиты, яйца крупные, сперматозоиды двигались, словом, получились неотенические формы, похожие на аксолотлей, которые по большей части достигают половой зрелости в личиночном состоянии и размножаются в воде, но иногда от неизвестных ранее причин выходят на сушу, и превращаются в амблистому (стадия, относящаяся к аксолотлю так же, как лягушка относится к головастику). Опыты *Гундернача*, *Аллена* и др. дали мне возможность высказать в 1915 г. на страницах «Природы» гипотезу, что аксолотли потому не развиваются обычно в амблистому, а на всю жизнь остаются в юношеском виде, что у них недоразвита щитовидная железа; значит, их можно состарить искусственно, введя в них тироидин. Эта гипотеза была немедленно проверена в моей лаборатории, и уже через два месяца проверка дала положительные результаты. Оказалось, что, кормя аксолотлей тироидином, можно перевести их из стадии личиночной в стадию амблистомы. Таким образом в руках эксперментатора в настоящее время имеются уже два «жизненных элексира» по крайней мере по отношению к амфибиям: «старящий»—тироидин—и «омолаживающий»—тимин (продукт зобной железы). Впрочем и омоложение и постарение здесь не полные, а касаются лишь внешнего вида животного, развитие же половой зрелости совершается независимо от действия указанных двух желез внутренней секреции.

Последнее обстоятельство находит себе объяснение в том, что зобная и щитовидная железы являются, очевидно, не единственными железами, регулирующими возрасты у позво-

ночных животных. Для детского и юношеского возраста наиболее могущественной по своему влиянию здесь являются зобная и надмозговая железа (эпифиза). Действие зобной на амфибий было уже указано выше; у млекопитающих животных, в том числе и у человека, эта железа развита особенно сильно именно в детском возрасте, а с течением развития мало-по-малу редуцируется, так что во взрослом состоянии ее остатки не так легко и найти. Другая юношеская железа—эпифиза—также редуцируется при переходе к зрелому возрасту, и опыты показали, что удаление ее у молодых петушков ведет к преждевременному наступлению половой зрелости.

Для нормального перехода к возмужалости, кроме редуцирования зобной железы и эпифизы, необходимо усиленное развитие двух желез: щитовидной и половой, которые действительно и начинают развиваться, как только прекращается задерживающее действие обеих юношеских желез. Прекращение половой деятельности и редукция половой железы являются уже переходом к старости. Но кроме того можно указать, повидимому, и специальную железу старости—надпочечную, продукт деятельности которой—адреналин—отравляет мало-по-малу организм, вызывая старческое перерождение сосудов—артериосклероз.

В настоящее время мы можем лишь в общих чертах набросать распределение желез внутренней секреции по возрастам. Связь с возрастом некоторых желез, как напр., гипофизы и эпителиальных телец, нам до сих пор еще не ясна. Кроме того, большинство желез внутренней секреции имеет сложное строение, и выделяющиеся в кровь продукты их деятельности—инкреты, без сомнения, разнообразны. И мы не можем еще сказать, какие именно из инкретов каждой железы связаны с возрастными изменениями.

Химический состав большинства инкретов нам пока неизвестен. Только адреналин, один из продуктов деятельности надпочечника, выделен как определенное химическое вещество. Относительно большинства инкретов мы можем сказать с уверенностью, что это—не белки, так как по *Абдергальдену* продукты, получающиеся путемովереваривания щитовидной, зобной и некоторых других эндокринных желез и содержащие только амино-кислоты, обнаруживают то же физиологическое действие, как непереваренные железы. Подобно алколоидам и др. сильно действующим в ничтожно малых количествах веществам, инкреты в зависимости от дозы могут оказывать самое различное действие на организм, и иной раз сильные дозы действуют обратно действию слабых. Возможно, что продукты выделения одних желез являются противоядиями действию других желез, и антагонизм, подобный противоположному действию зобной и

щитовидной желез на головастика, есть явление обычное. Все эндокринные железы тесно связаны между собой своею деятельностью, и развитие одной железы часто подавляется развитием другой железы; наоборот, функции некоторых желез частично совпадают, и после экспериментального удаления одной железы некоторые ее функции нередко берет на себя другая железа. Все железы тесно связаны с нервной системой [1]).

Все эти данные позволяют нам в настоящее время прочно держаться того убеждения, что смена возрастов в человеческом организме происходит благодаря действию определенных химических веществ, которые выделяются в кровь самим организмом. Вводя в организм искусственно те или иные вещества, мы можем изменить естественный химизм и влиять на возрасты. И если действительно справедлива наша гипотеза, что старость не является необходимым последствием изнашивания живого механизма от работы, а только приспособлением, выработанным видами для обеспечения изменчивости, то биолог может смело поставить себе задачу: найти способ, при помощи которого человек мог бы избежать старости или даже вернуть молодость.

Впервые в научной форме эта задача была поставлена на верный путь и притом с величайшей проницательностью *Броун-Секаром* сорок лет тому назад. Исходя из того факта, что постарение развивается по большей части параллельно ослаблению половой деятельности, *Броун-Секар* пришел к убеждению, что восстановление молодости возможно путем введения в стареющий организм экстрактов половой железы. Находясь уже в глубоко старческом возрасте, он сам на себе испытал этот метод и получил удовлетворительные результаты. Первая проверка на других стариках также, казалось, подтверждала его гипотезу; но последующие опыты в руках других исследователей давали очень непостоянные результаты, и, вероятно, многих стариков, увлекшихся мечтою вернуть себе молодость, обманутые надежды свели раньше времени в могилу. Непостоянство получаемых результатов при омоложении по методу *Броун-Секара* могло объясняться прежде всего тем, что не было установлено вполне определенного, химически ясного метода для приготовления экстракта семенной железы. Благодетельные результаты, полученные автором на себе самом, а также наблюдавшиеся им на других стариках, готовы были приписать самовнушению, несомненно играющему существенную роль в половой потенции. Метод *Броун-Секара* был почти осмеян, в осо-

---

[1]) Сводку новейших данных по деятельности желез внутренней секреции см. в книге *Вейля*, которая выпускается под моей редакцией в той же серии, как и настоящая книга.

бенности врачами-практиками, тем более, что он в свое время был использован некоторыми шарлатанами. В терапии спермин удержался, однако, до настоящего времени, но во всяком случае не как элексир молодости.

И тем не менее, в теоретической науке, которая не гонится за непосредственными практическими применениями, исследования *Броун-Секара* произвели настоящий переворот. Ими было положено начало учению о железах внутренней секреции, которому суждено было в ближайшем будущем сыграть такую видную роль в биологии и медицине. Глубокая идея о том, что смена возрастов связана с работой желез внутренней секреции требовала для своего развития более тщательного изучения строения и деятельности этих желез, в особенности половой железы. Пока эти подготовительные работы понемногу развивались, и с их развитием вопрос об инкреторной деятельности половых желез постепенно осложнялся, ученые, помня неудачу *Броун-Секара*, не торопились применять свои теории к практике.

В начале нашего века об омоложении снова заговорил *И. И. Мечников*. Но путь, который он избрал, и его метод были совершенно иными, чем у *Броун-Секара*. *Мечников* также считал, что причиною старости является отравление организма, но источник ядов он искал не в самом организме, а вне его—в бактериях, которые проникают в организм человека вместе с пищей и размножаются в его толстой кишке, выделяя ядовитые продукты своей жизнедеятельности, постепенно скопляющиеся в теле человека и понемногу отравляющие его клетки. С этой точки зрения старость оказывается инфекционной болезнью, и меры борьбы с нею те же, что и со всякой эпидемией. *Мечников* предлагает строгое охранение кишечника от проникновения в него бактерий, замену дикой флоры кишечника индиферентной флорой молочнокислых бактерий и даже удаление толстой кишки, как главного инфекционного очага.

Нельзя, конечно, отрицать существенное значение ядовитого действия бактерий толстой кишки, но вряд ли мы можем приписывать ему единственную или даже просто главную роль в процессе старческого вырождения. Ведь не у всех подверженных смерти животных имеется толстая кишка, а с другой стороны, животные, снабженные кишечником, в котором пища застаивается, встречаются среди потенциально бессмертных, благодаря наличности бесполого размножения. К растениям, вовсе не имеющим кишечника и тем не менее все же обреченным на индивидуальную смерть, теория *Мечникова* совсем не применима. А главное, эта теория не принимает во внимание тех фактов, которые установлены в настоящее время относительно влияния желез внутренней секреции на смену возрастов.

Сказанное, однако, отнюдь не умаляет заслуги *Мечникова*, указавшего на одну из причин *преждевременной* старости. Ведь устранить совсем старость и смерть он и не стремился. *Мечников* сам указывает на то, что отравление бактериями толстой кишки есть не единственная форма отравления внешними ядами, ведущего к преждевременной старости. Последняя имеет место и при других инфекциях, как малярия, сифилис и т. п., а также при хроническом отравлении свинцом, ртутью, морфием.

Установленные экспериментами последнего времени данные, касающиеся оживления тканей и органов вне организма, заставляют задуматься еще над одним способом борьбы со старостью, который до сих пор не был, однако, формулирован с полною ясностью. Если вынутое из организма сердце или высушенное ухо оживляются и начинают работать благодаря пропусканию через них строго определенных, уравновешенных растворов известных неорганических солей и мы знаем, что незначительное изменение в пропорции натрия, калия, кальция или водородных ионов ведет уже орган к гибели, то спрашивается: нельзя ли устранять старческие явления путем промывания крови физиологическими растворами? Гигиенисты в сущности уже давно применяют этот метод омоложения, прописывая для восстановления сил те или иные минеральные воды, некоторые из которых пользуются репутацией омолаживающих; но, конечно, этот метод еще очень далек от настоящей научной разработки. В нашем организме кровь сохраняет свойства физиологического раствора только благодаря нормальному функционированию собственных регуляторов, между которыми первое место занимают, повидимому, железы внутренней секреции, и нам опять приходится к ним возвратиться.

Идея *Броун-Секара* о громадном значении половой железы, ослабление которой сказывается на всем организме и ведет к старческому отравлению организма, не была оставлена. Необходимо было точнее выяснить жизнь половой железы и расчленить две основные ее функции: приготовление собственно половых продуктов, гамет, и выделение инкретов в кровь. Существенное значение здесь имели исследования французских ученых *Буена* и *Анселя*, которые пришли к тому заключению, что различны не только обе эти функции, но и носители этих функций, клетки, с одной стороны, дающие половые элементы, а с другой—выделяющие в кровь инкреты. На ту же точку зрения встал и венский ученый *Штейнах*, резко различающий инкреторные «пубертатные» клетки от собственно половых. *Штейнах* произвел ряд блестящих экспериментов, обнаруживших разносторонние функции пубертатных желез. Обнаружилось, что у позвоночных животных инкреты пубертатных желез играют вы-

дающуюся роль в процессе возникновения вторичных половых признаков. Кастрируя молодых самцов и пересаживая им яичники, удалось получить формы с внешностью и инстинктами самки; с другой стороны, пересаживая семенники в кастрированных самок, получили маскулинизированных самок и наконец, соединяя мужскую и женскую половые железы в одной особи, удалось осуществить странные обоеполые формы, соединяющие в себе признаки и самцов и самок. Обнаружилось также, что кастраты могут вновь восстановить ряд утраченных способностей и внешность половозрелых форм, если им пересадить соответствующие половые железы. Стало ясным, что практическое значение всех этих пересадок половых желез должно в будущем принять огромные, в настоящее время даже неохватываемые нашим воображением размеры.

Но чтобы развить уже полученные успехи и более свободно распоряжаться действием могущественных инкреторных клеток половой железы, необходимо тщательнее изучить отправление отдельных частей ее. Дело в том, что выводы *Буена*, *Анселя и Штейнаха* о независимости пубертатной функции от собственно половых клеток вызвали критику со стороны ряда гистологов, в особенности *И. О. Михайловского*, *Стиве*, *Воронова и Реттере*, которые утверждают, что носителями пубертатной инкреторной функции являются не промежуточные клетки семенника и яичника, а самые воспроизводительные клетки на той или иной стадии их развития. Спор этот нисколько не умаляет значения полученных результатов, но решение его необходимо для того, чтобы развить дальнейшие эксперименты и избежать опасности той неудачи, которая постигла первые блестящие открытия *Броун - Секара*. Это важно прежде всего потому, что пересадки половых желез дают крайне непостоянные результаты, далеко не всегда пересаженные железы приживаются, а приживши, рассасываются часто уже через короткое время; иногда в пересаженном органе остается только промежуточная ткань, часто сильно разрастающаяся, иногда также большее или меньшее количество генеративных клеток, развивающихся в зрелые спермии или яйца. Чтобы действительно распоряжаться работой инкреторной половой железы путем хирургического вмешательства, надо понимать детально последствия того или иного способа регенерации половой железы и научиться определенно вызывать именно тот способ регенерации, который требуется.

Уже давно при операциях пересадки половых желез было замечено, что они могут иметь сильное восстановляющее действие на организм; естественно было применить здесь идею *Броун-Секара* об омоложении старческого организма. В наиболее определенной форме провел эту идею *Штейнах*, опубликовавший в 1920 году свое исследование «Омоложение»,

завершающее ряд его важных работ по половой железе. Он описывает здесь прежде всего свои эксперименты с белыми крысами. Пересаживая семенники молодой крысы дряхлому старику в возрасте, близком к естественной смерти, *Штейнах* получает резкое омоложение: восстановление сил, прибыль веса, пробуждение либидо и половой потенции. Естественная смерть отсрочивается на несколько месяцев, приблизительно на треть обычного жизненного срока. Восстановляется способность производить потомство, в особенности наглядно у старых самок, омоложенных таким путем, так как они рождают и выкармливают потомство, будучи омоложены пересадкой молодого яичника.

Независимо от *Штейнаха* и одновременно с ним такие же опыты производит в Париже наш соотечественник *Воронов*, опыты которого еще более наглядны, так как он омолаживал крупных млекопитающих: старых баранов и козлов, которым он пересаживал семенники молодых животных.

Все эти опыты с пересадкой до сих пор еще никем, повидимому, не произведены над человеком, с целью омоложения. Здесь операция эта трудно осуществима вследствие затруднительности доставать свежий материал от живых здоровых людей. Теоретически можно было бы доставать материал для пересадки от свежих трупов, как предлагают американцы, или от обезьян, на чем настаивает *Воронов*, которому удавалось пересаживать человеку щитовидные железы шимпанзе или даже павиана.

Исходя, очевидно, из этих соображений о трудной доступности материала для пересадки, которая ставит преграду для широкого распространения омоложения человека этим путем, *Штейнах* разрабатывает другой метод оперативного воздействия на стареющую половую железу.

И здесь *Штейнах* имеет видных предшественников, прежде всего в лице американского врача *Шарпа*, который разработал метод стерилизации человеческого организма путем перерезки половых протоков, прекращающей выделение половых продуктов наружу и устраняющей возможность оплодотворения. В Америке эта операция еще до войны была произведена *Шарпом* и его сотрудниками над несколькими сотнями людей в целях евгенических, т.-е. для охраны человечества от размножения людей с плохою наследственностью. Но впоследствии оказалось, что многие люди, оперированные таким путем, обнаруживают замечательные благодетельные последствия произведенной операции. Операция не уничтожает ни либидо, ни половой потенции, но поднимает жизненную энергию, приводит в порядок нервную систему и вообще действует «омолаживающим» образом на организм. Мы еще не можем в точности понять, в чем здесь дело; *Шарп* приписывает главную роль излиянию семенной

жидкости внутрь организма у мужчин, которым был перерезан семевод, и сравнивает результаты операции с непрерывной инъекцией спермина по *Броун-Секару*; *Штейнах* полагает, что здесь может играть роль стимулирующее действие операции на усиленное развитие пубертатной железы, и предпочитает перевязывать внутренний конец перерезанного семепровода, чтобы семя не вытекало внутрь окружающих тканей, а скоплялось в семеннике и своим давлением раздражало пубертатную железу. Мы видим, таким образом, что и здесь по принципиальному вопросу остаются существенные разногласия между исследователями, и нужны тщательные экспериментальные и гистологические исследования, чтобы поставить разработку этого метода на прочную почву. Как бы то ни было, уже и теперь опыты *Штейнаха* дают нам уверенность, что этим методом можно будет многого достигнуть. *Штейнах* приходит к убеждению, что перерезка семепровода крыс производит такое же омолаживающее действие, как и пересадка половой железы. Уже перерезка одного из двух парных семепроводов достигает цели, при чем сохраняется и способность к размножению, так как второй семенник остается связанным с половым отверстием при помощи нетронутого семепровода. Но в одном отношении этот метод уступает, без сомнения, методу пересадки. Если результаты пересадки окажутся кратковременными и вторично возвратится старость, то, раз оба семепровода перерезаны, операции повторить нельзя. В этом случае *Штейнаху* удается, однако, во второй и даже в третий раз вернуть крысе молодость, пересаживая молодую половую железу.

Этот метод омоложения *Штейнах* применяет и к человеку. Он описывает в своей работе три случая таких операций, результаты которых он считает вполне удовлетворительными. Но, конечно, в столь важном вопросе нельзя удовлетвориться тремя пробными операциями, тем более, что каждый из этих случаев требует некоторых оговорок. Несомненно, что после опубликования работы *Штейнаха*, в разных странах уже накопился большой опытный материал, но придется выждать еще некоторое время для того, чтобы экспериментальную проверку можно было считать достаточно полной и достаточно длительной. Вероятно, *Шарп* уже успел пересмотреть в новом освещении результаты своих многочисленных операций, и также пересматриваются обширные материалы по результатам операций старческой предстательной железы, так как эти операции также сопровождаются перерезкой семепроводов. Пересмотр этих последних операций уже дают некоторые немецкие хирурги, которые делают из такого пересмотра выводы, благоприятные методу *Штейнаха Пайер*.

Таким образом, не подлежит сомнению, что теоретический вопрос об искусственном омоложении со времени постановки

его *Броун-Секаром* значительно подвинулся вперед. Но также несомненно, что мы до сих пор еще не имеем практического метода, на который мы могли бы вполне положиться и который мог бы быть рекомендован для всеобщего применения. Проблема находится еще в стадии лабораторной работы. Мы не должны увлекать стариков широкими надеждами, чтобы не повторять ошибки, допущенной во время первого открытия *Броун-Секара.* Но тем увлекательнее становится эта проблема для ученых, понимающих, что первый период в развитии всякого научного вопроса, когда вырабатываются первые методы и устраняются главные затруднения, самый плодотворный период для исследования. И по тому, как обстоит дело в настоящее время, мы вряд ли можем сомневаться, что победа над старостью у человека, если не полная, то по крайней мере частичная—победа над преждевременной старостью—уже теперь может считаться обеспеченной для ближайшего будущего.

Остается упомянуть еще об одном методе борьбы со старостью. Старость есть понятие не только физическое, но и психическое. Упадок душевных сил есть не только следствие, но порою и причина старости и дряхлости. Достаточно посмотреть на то, как за последние годы война и в особенности революция состарили многих из окружающих нас, чтобы убедиться в этом. И было бы грубой ошибкой сводить это массовое постарение исключительно на изменение питания, на голод, который пришлось, в большей или меньшей степени, перенести большинству из нас. Преждевременное постарение вызывается безусловно волнениями и тяжелыми внутренними переживаниями. Если мы ставим старость в связь с работой желез внутренней секреции, то зависимость старческих явлений от психики становится вполне понятной. Все железы внутренней секреции связаны теснейшим образом с нервной системой, а потому измененное состояние последней не может не отразиться на работе желез внутренней секреции и в известных случаях вызывает постарение. С другой стороны, психическое настроение человека, его характер в значительной степени зависят от работы желез внутренней секреции. Таким образом устанавливается кольцевое взаимодействие между нервной системой и инкреторными железами или, если угодно, между последними и психикой. Это кольцо доступно для воздействия человека в двух пунктах. С одной стороны, можно воздействовать на половую железу извне, предупреждая или приостанавливая таким образом постарение; выше рассмотрен ряд методов для борьбы со старостью в этом направлении. С другой стороны, можно воздействовать на нервную систему, на психику и уже через нее на систему связанных между собою инкреторных желез, вызывая в них и, прежде всего, в половой, пубертатной железе изменения омолаживающего характера. Молодости, молодого настроения

можно достигнуть известной тренировкой, воспитанием воли, самовнушением. И эта молодость будет отнюдь не самообманом, так как молодое, бодрое настроение должно соответствующим образом влиять на работу пубертатных желез. Человек сильной воли может сам управлять своими настроениями, бороться со старящим упадком духа, держать железы внутренней секреции под разумным контролем. Часто он не нуждается ни в какой операции омоложения и до самой смерти сохраняет душевную бодрость; он умирает лишь тогда, в конце долгой жизни, когда сам скажет себе: довольно. Для слабых людей, которые не могут сами справиться со своими настроениями, может сыграть, пожалуй, известную омолаживающую роль внушение со стороны—и даже настоящий гипноз. В этом отношении весьма любопытным является движение среди некоторых американских духовных сект, которые объявили духовную борьбу со старостью и даже смертью. Создалась огромная литература по большей части маленьких книжек, переведенных частью и на русский язык, в которых внушается мысль о возможности такой борьбы. Натуралист с большим трудом может читать их, потому что они говорят вовсе не разуму, не логике и совершенно не считаются с фактами, установленными естествознанием. Но из того, что книжки расходятся, явствует, что они находят свою аудиторию и распространяют свое гипнотическое влияние достаточно широко. Конечно, никто не смог избежать смерти, прочтя странную, на мой взгляд, книжку *Прентиса Мюльфорда* «На заре бессмертия», с громким девизом: «Смерть, где твое жало? Ад, где твоя победа»?, первые слова предисловия к которой, написанные, правда, в ироническом тоне сэром *Галахадом*, гласят буквально следующее: «Лучшие из американцев перестали умирать: по их мнению, это—печальная, недостойная привычка, отнимающая время, годная разве только для отсталых европейцев; они же, американцы, забастовали, образовали трест,—не желают, просто наотрез отказались от такой привычки». Но тысячи людей, которые с удовольствием читают подобные книжки и находят в себе возможность поддаваться гипнозу их слов, практически относятся к счастливцам. Они веруют, они живо воспринимают порою вполне разумные гигиенические советы автора, относящиеся, главным образом, к области гигиены духа и воспитания воли, и весьма вероятно, что все это, взятое вместе, оказывает на них известное омолаживающее действие. Ведь мы можем указать немало великих старцев, которые до конца жизни сохраняли молодое, бодрое величие духа, отдавая свои силы созидательной работе в области науки и искусства: своей вечной молодостью они обязаны тому же психическому методу омолаживания.

Введение в научное изучение старости.

И. И. Мечникова [1]).

Общая картина старости.—Теория старческого вырождения у одноклеточных.—Роль конъюгациии инфузорий. — Старость у птиц и человекообразных обезьян.—Общие признаки старческого вырождения.—Склероз органов. — Фагоцитарная теория старческого вырождения. — Разрушение макрофагами благородных элементов.—Механизм седения волос.—Серумы, влияющие на клетки (цитотоксины). — Артериосклероз и его причины.— Вредное влияние кишечной флоры.—Загнивание внутри кишок и способы его предотвращения.—Попытки удлинить человеческую жизнь.—Долговечность в библейские времена.

Мы можем не разделять мнения тех, которые отворачиваются от науки и ищут правды и утешения в религии, но мы не имеем права не считаться с их мнением или относиться к нему безразлично. Нельзя также ограничиваться утверждением, что люди, страдающие от противоречия между желанием жить и неизбежностью смерти и ищущие разрешения этой задачи, слишком требовательны и не могут быть удовлетворены.

Когда говорят врачу: «голод и жажда мои неутолимы», тот не отвечает: «жадным быть очень скверно, следует побороть этот недостаток силою воли». Он подробно исследует больного и старается по возможности избавить его от симптомов, на которые он жалуется и которые обусловливаются чаще всего сахарной болезнью.

Точно так же должны относиться люди науки к жаждущим жизни,—они обязаны стремиться к уменьшению их страдания.

Следует признаться, что хотя наука накопила очень много сведений относительно всего, касающегося болезней, средств предупреждения их, лечения их, тем не менее она обладает крайне ничтожными данными относительно тех страданий, избавления от которых Будда просил у отца, а именно—старости и смерти. Относительно болезней наука

---

[1]) Из „Etudes sur la nature humaine“ 1905.

достигла успехов, о которых не мог иметь никакого представления отец Будды, царь Кудгодона, но на вопрос о старости и смерти наука не может ответить лучше, чем он. И людям, справляющимся об этих задачах, она, как и царь, не может ответить ничего другого, как: «вы просите меня о невозможном, в этом я бессильна».

Наука не только не имеет никакого средства против старости, но она даже почти ничего не знает относительно этого периода жизни человека и животных. Мне было бы очень трудно представить читателю на нескольких страницах современное положение медицины: так много следовало бы сказать по этому поводу. Наоборот, достаточно нескольких строк, чтобы изложить наши сведения о старости: так мало знаем мы о ней.

Как человек, так и всякие животные с возрастом претерпевают существенные изменения. Силы ослабевают, тело горбится, волосы седеют, зубы изнашиваются. Одним словом, наступают явления старческой атрофии. В этом преклонном возрасте, начинающемся в различные сроки у разных видов животных, организм становится мало выносливым к вредным влияниям и гибнет от различных болезнетворных причин.

Иногда мы не улавливаем причины смерти и объясняем последнюю общим истощением тела, считая такой случай примером естественной смерти.

Свойственно ли это вырождение, или старческая атрофия, одному человеку и высшим животным или же она встречается у всех живых существ? Таков первый вопрос, возникающий в научном уме.

Всем известны старые деревья, один вид которых указывает на их преклонный возраст. Их ствол дуплист, кора потрескана, ветви и листва бедны. Некоторые древесные породы живут сотни и, быть может, тысячи лет, другие же стареют гораздо скорее.

Итак, дряхлость наблюдается и в растительном мире. Думали, что она присуща также простейшим животным, относящимся к классу инфузорий. Вот что было у них найдено. Инфузории легко живут в сосудах с настоем сена или листьев. Они обильно размножаются делением, которое совершается в очень короткие промежутки времени. Иные делятся приблизительно ежечасно. Понятно, что при таких условиях, содержимое сосудов населяется необыкновенно быстро и через короткое время кишит инфузориями.

Один из замечательнейших зоологов, *Мопа*, наблюдал, что после ряда многочисленных поколений инфузории становятся все мельче, подвергаются, так сказать, кахексии и если им не удается конъюгироваться по две особи, то умирают от истощения. Это совокупление приводит к обмену

некоторых внутренних частей организма инфузорий, в результате чего получается полное обновление. После этого акта, относящегося к явлениям оплодотворения, инфузории снова принимают свой обычный вид и делаются вновь способными размножаться очень долгое время делением.

Это периодическое истощение, предшествующее совокуплению, по *Мопа* является примером старческого вырождения инфузорий (ресничных). То же явление наблюдается у многочисленных других простых организмов, но по всей вероятности его нельзя вполне обобщить для всех микроскопических существ. Так, у бактерий, к которым относится большинство болезнетворных зачатков, конъюгация встречается только в очень редких случаях. Даже самые крупные виды, как сибиреязвенная палочка, могут культивироваться в течение длинного ряда поколений, никогда не обнаруживая явлений конъюгации или совокупления.

Даже у инфузорий, которым необходимо конъюгироваться, чтобы иметь возможность беспредельно размножаться, истощение перед конъюгацией нельзя сравнить со старческим вырождением человека, деревьев или животных. У всех этих последних мы имеем дело с истощением, предшествующим не конъюгации и не обновлению, а несомненной смерти.

Другая разница, на которую следует указать, заключается в том, что у инфузорий истощение, предшествующее совокуплению, наступает не у всех особей, как мы видим это у животных и растений, подверженных настоящей старости. У инфузорий несколькими сотнями сменяются поколения, прежде чем появятся слабые особи, готовые конъюгироваться.

Если, несмотря на все это, кто-нибудь продолжал бы настаивать на настоящем родстве между старческим вырождением человека и вырождением, предшествующим совокуплению инфузорий, то стоит только представить себе последствия, которые вызвало бы у человека применение способа, совершенно необходимого для инфузорий, чтобы вполне изменить такое мнение: конъюгация инфузорий—настоящее обновление, сразу излечивающее их от истощения, аналогичное средство у человека привело бы только к еще более быстрому и полному истощению. Впрочем, судя по недавним исследованиям *Калкинса*, истощенные вырождением инфузории могут быть обновлены не только совокуплением с себе подобными, но также прибавлением бульона или мозгового экстракта к среде, в которой они живут. [1]).

---

[1]) Новые данные касающиеся проверки опытов *Мопа*, приведены в моем „Введении“. *Примеч. редактора.*

Настоящая старость является такой стадией существования, когда силы слабеют, с тем, чтобы более не восстановляться.

У животных с определенным жизненным циклом признаков старческого вырождения не замечается. Жизнь взрослых насекомых часто очень кратковременна, они умирают, не обнаруживая ни малейших видимых старческих признаков. У низших позвоночных старость мало известна и вообще мало заметна. Наоборот, у птиц и у млекопитающих признаки старческой атрофии очень резки.

Некоторые виды птиц отличаются долговечностью. У них продолжительность жизни вообще больше, чем у млекопитающих. Не редки примеры, когда такие птицы, как гуси, лебеди, вороны, некоторые хищные птицы и т. д., живут более 50 лет, у млекопитающих же такая долговечность является скорее исключением.

Даже такие мелкие птицы, как канарейка, могут жить до 20 лет. Особенной же долговечностью отличаются попугаи. Известно, что какаду достигают 80 лет и более. Нам удалось исследовать южно-американского попугая, умершего в 82 года,—очень глубокий возраст для этого вида. За несколько лет до своей смерти попугай обнаруживал бесспорные признаки старческого вырождения. Он стал менее подвижен, оперение его, не представляя ни малейшей седины, стало, однако, менее ярким, суставы лап обнаруживали явные признаки подагры. Одним словом, легко было видеть, что попугай ослаб и истощился.

Признаки старости еще резче у млекопитающих, чем у птиц. Старую собаку легко узнать по ее вялой походке, ее седеющей шерсти, изношенным зубам. Вид такого животного неприятен, тем более, что оно часто бывает нечистоплотным и злым. *Брэм* следующим образом характеризует старость собаки: «В 12 лет для собаки наступает старость. Эта последняя ступень ее жизни обнаруживается в ее общем виде, во всех ее органах. Шерсть ее теряет блеск и седеет на лбу и на морде, зубы стираются и выпадают. Собака становится ленивой, безразличной ко всему, что ее прежде раздражало или радовало, часто она теряет голос или слепнет. Собаки иногда достигают 20 и даже 26 и 30 лет, но это—редкие исключения».

Так как здесь дело идет о домашнем животном, то можно было бы думать, что старость его, сопровождаемая столь значительными явлениями вырождения, ускоряется искусственными условиями жизни. Поэтому, для того, чтобы иметь возможность судить по существу, следовало бы взять пример старости млекопитающего, живущего на свободе. Между тем условие это не легко выполнимо, потому что старые животные, вследствие своей старости, легко становятся до-

бычей хищников. В виду этого интересно привести некоторые сведения, собранные о старости человекообразных обезьян.

Туземцы Борнео наблюдали старых орангутанов, которые не только потеряли зубы, но так утомлялись лазаньем на деревья, что предпочитали питаться только тем, что случайно падало с них, и соком трав. По словам *Сэваджа*, гориллы с возрастом седеют; это и подало повод к басне, будто существует два вида этих животных.

Старость обезьяны на свободе очень напоминает нашу собственную; подобно ей, она сопровождается печальными явлениями. Итак, старческое вырождение, на которое все смотрят как на одно из величайших зол в мире, вовсе не есть привилегия одного человеческого рода.

Если картина старости, нарисованная в известной буддийской легенде, и преувеличена, тем не менее верно, что этот период жизни характеризуется значительными изменениями, делающими существование стариков весьма печальным. Будда, в силу своего пессимизма, смотрел на вещи слишком мрачно. Посмотрим же, как характеризуют старость оптимисты. Вот как описывает ее *Макс Нордау*—врач, литератор и публицист: «... Старик,—говорит он,—с точки зрения беспристрастного наблюдателя, физически является неприятным воплощением дряхлости; нравственно, он—слепой и безжалостный эгоист, неспособный даже интересоваться чем бы то ни было, кроме самого себя; умственно он—ослабленный и ограниченный мыслитель, по существу сплетенный из старых ошибок и предрассудков и остающийся глухим для новых идей». (Психологические парадоксы.)

Но, быть может, мне возразят, что я черпаю свои сведения у писателя, который, в качестве публициста, склонен к преувеличениям. Обратимся же к ученому физиологу, который говорит перед слушателями, желающими поучаться и узнать истину. Изложив в общих чертах физическое вырождение, обусловленное старостью, *Лонже* рисует следующую картину: старики чувствуют, что земное призвание их выполнено, им кажется, что каждый думает это о них и попрекает их за то, что они еще занимают место на земле: отсюда их недоверие ко всему окружающему, их зависть ко всему молодому, отсюда также их любовь к одиночеству и неровность их настроения... Конечно, не все старики таковы: сердце иных остается молодым—бодро бьется в ослабевшем теле, но вообще старики мрачны, в тягость себе и другим, если они не окружены детьми и внуками, которые любят в них прошлое и прощают настоящее. Так сменяются для них годы, и каждый шаг вперед приближает их к концу поприща, каждый час проводит на них новую морщину,

приносит им новую слабость и сожаление. Их тело дряхлеет, позвоночник слишком слаб, чтобы поддерживать их, и это придает им особенное положение, приближающее их к земле.

Несомненно, что старость—печальное состояние. Для того, чтобы проникнуть в сущность его, необходимо глубокое изучение. Пока не имели никакого представления о настоящей причине болезней, большею частью не могли ничего предпринять для пресечения их. То же относится и к старости.

Возможно ли при современном положении науки составить себе сколько-нибудь точное понятие о характеристических чертах старческого вырождения? Задача эта не легка в виду незначительного количества точных фактов, относящихся к этому, столь важному, однако, вопросу.

Все знают, что мясо старых животных отличается жесткостью. Нельзя сравнивать мясо старых кур с нежным мясом цыплят. Другие органы, как печень или почки, у старых животных гораздо тверже, чем у молодых. Твердое мясо старых животных сравнивают с подошвою. Это сравнение по существу верно. Подошва сделана из кожи животного, т.-е. из очень твердой ткани, состоящей из так называемой «соединительной ткани»—громадного количества волокон, смешанных с живыми элементами или соединительнотканными клетками. Ткань эта очень прочная, почему и служит для выделывания подошв обуви.

Когда соединительная ткань значительно развивается в каком-нибудь органе, то последний становится тверже и менее пригодным для еды. Отвердение это называется склерозом (печени, почек и т. д.). Именно в старости многие органы склонны отвердевать или подвергаться склеротическому вырождению. Факт этот был давно замечен, но общее значение его признано только гораздо позднее. Вот что говорит *Деманж* в своей монографии об изменении организма в старости: «Одновременно с атрофией и вырождением паренхиматозных элементов, наблюдается глубокое изменение соединительно-тканной сети, служащей им опорой. В иных случаях, вследствие клеточной атрофии, соединительно-тканная оболочка становится явственнее, однако, без преувеличенного развития; это часто наблюдается в старческой почени. Но по большей части соединительная ткань претерпевает настоящее возбуждение, которое, не доходя до воспаления, вызывает эмбриональное размножение и последующий склероз. Склероз этот, смотря по обстоятельствам, развивается то островками, то полосами; он начинается то с периферии органа, то в глубине его и своими петлями заглушает элементы органа, обусловливая новую причину их атрофии и вырождения. Клеточные элементы таким образом

мало-по-малу исчезают, соединительно-тканная сеть заменяет его и в некоторых случаях, например, в предстательной железе, вследствие своего усиленного развития, делает орган объемистее нормальной его величины, но еще чаще следствием является общая и частная атрофия».

Старческие склерозы иногда выражаются в форме отвердевания печени (цирроз печени) или почек (цирроз почек), но всего чаще этому изменению подвергаются артерии; дегенерация последних известна под названием артериосклероза.

Казалис давно уже формулировал так часто повторяемый афоризм: «наш возраст—это возраст наших артерий». И действительно, эти сосуды, разносящие кровь во все органы, имеют очень большое значение для всей нашей организации. Когда вследствие чрезмерного развития соединительной ткани они отвердевают, то хуже выполняют свою деятельность и становятся гораздо более хрупкими. Приписывали даже (теория *Деманжа*) все старческие изменения вырождению артерий. Это — очевидное преувеличение, тем более, что при вскрытии стариков нередко наблюдают слабую степень или даже отсутствие артериосклероза.

Можно было бы думать, что отвердевание многих органов в старости—общее явление и придает большую прочность всему скелету. Кости, отделенные одна от другой в зрелом возрасте, у стариков спаиваются вследствие известкового отложения в швах. Позвонки часто спаиваются вследствие окостенения отделяющих их частей. Большинство хрящей также окостеневают. Однако, несмотря на все это, точно для того, чтобы доказать, что в старости все полно противоречий, самый костный скелет становится легче, количество минеральных веществ в нем уменьшается. Следствием этого является частота изломов костей у стариков. Особенно часто у них ломается головка бедренной кости, это имеет нередко своим последствием смерть, чему примером служит знаменитый *Вирхов*, один из величайших представителей научной медицины XIX века.

Может ли наука определить главные изменения тканей у стариков? На Берлинском международном медицинском конгрессе 1890 года известный немецкий анатом *Меркель* захотел ответить на этот вопрос. В описании тканей в старости он старается доказать, что некоторые из них, как, например, ткани, покрывающие кожу и слизистые оболочки (эпителиальные ткани), отличаются сохранением типа молодости, другие же, как соединительная ткань, представляют величайшие изменения. Эта попытка является и первым очерком внутренней стороны старческого вырождения, но она не приводит ни к какому простому и общему понятию.

Позднее я старался пополнить этот пробел, пользуясь

появившимися работами различных наблюдателей по вопросу о старческом вырождении. Я формулировал следующим образом свое мнение: в старческой атрофии мы всегда встречаем одну и ту же картину—атрофию благородных и специфических элементов тканей и замену их гипертрофированной соединительной тканью. В мозгу нервные клетки, т.-е. те, которые служат для самой высокой деятельности—умственной, чувствующей, управляющей движениями и т. д., исчезают для того, чтобы уступить место низшим элементам, известным под именем невроглии—рода соединительной ткани нервных центров. В печени соединительная ткань вытесняет печеночные клетки, выполняющие существенную роль в питании организма. Селезенку наводняет такая же ткань, она затягивает каналы, необходимые для избавления нас от множества растворимых веществ. В яичниках яички—специфические элементы, служащие для размножения вида,—точно также вытесняются и заменяются клетками зернистого слоя из группы соединительной ткани.

Другими словами, старость характеризуется борьбою между благородными элементами организма и простыми, первичными,—борьбою, кончающейся в пользу последних. Победа их выражается ослаблением умственных способностей, расстройствами питания, затруднением обмена веществ и т. д.

Говоря «борьба», я не употребляю метафоры. Дело идет о настоящей битве в самой глубине нашего организма.

Во всех частях нашего тела встречается немало клеток, удержавших значительную долю независимости. Они обладают самостоятельной подвижностью и способны поглощать разные твердые тела, вследствие чего их называют фагоцитами, или пожирающими клетками. Последние выполняют очень существенную роль в нашем организме, именно: они в большом количестве скопляются вокруг микробов или разных других посторонних тел, способных вредить здоровью, и поедают их. Фагоциты также рассасывают кровоизлияние и различные элементы, проникающие в места, где не могут выполнять никакой полезной роли. Так, когда при апоплексическом ударе кровь изливается в какую-нибудь часть мозга и вызывает двигательный паралич, фагоциты скопляются вокруг кровяного сгустка и пожирают его вместе с заключенными в нем кровяными шариками. Рассасывание это производится медленно, но, по мере того, как мозг освобождается от кровоизлияния, движения восстановляются, и организм может вполне выздороветь. В этом примере излечение обязано фагоцитам.

Когда, во время родов, матка представляет громадную рану, покрытую кровяными сгустками, опять-таки фагоциты очищают ее и приводят в нормальное состояние. Итак, роль этих клеток вообще очень благодетельна.

3*

Существуют две большие категории фагоцитов: мелкие подвижные фагоциты, обозначаемые под именем микрофагов, и крупные фагоциты, то подвижные, то нет, которых называют макрофагами.

Первые происходят из костного мозга и циркулируют в крови, составляя часть белых кровяных шариков, или лейкоцитов. Они отличаются лопастной формой своих ядер, что позволяет им легко проникать сквозь мелкие кровяные сосуды и скопляться в экссудаты, развивающиеся вокруг микробов. Иногда экссудаты эти образуются в очень короткое время, что является очень выгодным условием для выздоровления от заразных болезней.

Наоборот, при рассасывании кровоизлияний и при зарубцовании ран действуют, главным образом, макрофаги. Вообще можно сказать, что микрофаги излечивают нас от микробов, а макрофаги—от механических повреждений, как кровоизлияния, поранения и т. д.

Макрофаги снабжены простым нелопастным ядром. Они относятся либо к известной категории белых шариков крови, лимфы, и экссудатов, либо к неподвижным клеткам соединительной ткани, селезенки, лимфатических желез и т. д.

Фагоциты одарены собственной чувствительностью. Они обладают родом обоняния или вкуса, позволяющим им узнавать состав окружающей среды. Судя по полученному впечатлению, они или приближаются к телам, вызвавшим его, или остаются безразличными, или удаляются. Проникновение в организм заразных микробов раздражает преимущественно микрофагов; привлекаемые микробными продуктами, они стекаются в экссудаты.

При старческом вырождении мы имеем дело с вмешательством макрофагов. Фагоциты эти обусловливают, таким образом, атрофию почек у стариков.

Они в огромном количестве притекают к этим органам, где скопляются вокруг почечных канальцев и уничтожают их. Заняв их место, макрофаги образуют соединительную ткань, заменяющую таким образом нормальную почечную ткань. Аналогичный процесс происходит также и в других тканях, подвергающихся старческому перерождению. Так, наблюдают, что в мозгу стариков и старых животных очень многие нервные клетки окружены макрофагами и поедаются ими.

В вышеприведенной мною статье я счел себя в праве утверждать, что старческое вырождение по существу сводится к разрушению макрофагами благородных элементов организма. Результат этот следовало подтвердить прямыми наблюдениями, тем более, что некоторые ученые сочли его сомнительным.

Так *Маринеско,* имеющий авторитет во всем, касающемся нервной системы, возражал против моего мнения, основываясь на том факте, что в нервных центрах стариков разрушение специфических элементов не зависит от фагоцитов.

Вот как он высказывается по этому вопросу: «На большом числе препаратов как головно-мозговой коры, так и спинного мозга стариков я никогда не находил макрофагов, разрушающих нервную клетку; старческая атрофия, следовательно, не есть результат нашествия фагоцитов на нервную клетку». В подтверждение своего мнения *Маринеско* прислал мне несколько препаратов спинного мозга и головно-мозговой коры стариков. Я легко мог подтвердить отсутствие фагоцитоза в спинном мозгу, т.-е. в органе, старческое перерождение которого вообще очень слабо. Наоборот, на разрезах коры больших полушарий двух стариков, 102 и 117 лет, я без труда мог заметить очень большое количество нервных клеток, задетых макрофагами. Недавно *Маринеско* высказал мнение, что наводнение нервных клеток макрофагами нисколько не зависит от поглощения первых последними. Основываясь на новейших исследованиях, я более чем когда-либо остаюсь при том мнении, что нервные клетки пожираются макрофагами.

То же явление легко видеть у старых животных, как, например, у попугаев и собак.

Наводнение тканей макрофагами в старости представляется таким общим явлением, что ему, несомненно, надо придавать большое значение. Только для того, чтобы точнее определить роль этих фагоцитов, надо было подыскать особенно подходящий объект исследования. Я обратился к седению волос, являющемуся всего чаще первым видимым признаком старости.

Окрашенные волосы наполнены зернами пигмента, разбросанными в обоих слоях, составляющих волос. В определенный момент клетки осевой части волоса начинают двигаться, они выходят из своего оцепенения и начинают пожирать весь доступный им пигмент. Набитые окрашенными зернами, клетки эти, составляющие разновидность макрофагов (и названные пигментофагами или, еще лучше, хромофагами), становятся подвижными и покидают волос, направляясь то в кожу, то вон из организма. Таким путем хромофаги переносят пигмент волос, которые вследствие этого становятся бесцветными, седыми.

Механизм седения волос и шерсти имеет то значение, что указывает на возбуждение макрофагов, как на преобладающее явление в старческом вырождении. Пористость костей у стариков зависит от сходной причины, т.-е. от рассасывания и разрушения скелета возбужденными макрофагами, наводняющими костные пластинки.

Этот вывод вытекает из исследований, предпринятых нами совместно с доктором *Вейнбергом*, и находится в согласии с данными, недавно опубликованными *Таширо*.

Усиленная деятельность макрофагов в старости очень тесно связана с явлениями при некоторых хронических болезнях. Старческий склероз входит в ту же категорию, как и склероз органов, вызванный различными болезнетворными причинами. Так, несомненно существует аналогия старческого вырождения почек с хроническим, так называемым, интерстициальным нефритом. Указанное нами старческое разрушение нервных клеток макрофагами встречается также в некоторых болезнях нервных центров, как, например, в прогрессивном параличе. Старческий артериосклероз—настоящая воспалительная болезнь, сходная с воспалением артерий в каком бы то ни было заболевании.

Уже давно заметили, что старость очень сходна с болезнью. Поэтому вовсе не удивительно, что человек ощущает сильное отвращение к старости. В то время, как дети и юноши всегда считают себя старше своих лет и явно желают стать взрослыми, зрелый человек не имеет никакой охоты состариться. Инстинктивное чувство подсказывает нам, что старость заключает в себе нечто ненормальное. Без сомнения, ошибочно смотреть на старость, как на физиологическое явление. Из-за того, что все стареют, принимать старость за нормальное явление можно лишь постольку, поскольку можно принимать за нормальное явление родовые боли, от которых избавлены только очень немногие женщины. В обоих случаях мы, конечно, имеем дело с патологическими, а не с чисто-физиологическими явлениями. Подобно тому, как стараются смягчить или устранить боли роженицы, так естественно стремятся устранить зло, приносимое старостью. Но только во время родовых болей достаточно применить анестезирующее средство, между тем как старость—хроническое зло, против которого гораздо труднее найти лекарство.

Мы видели, что в старости происходит борьба между благородными элементами и фагоцитами, что жизненность первых большею частью ослаблена, в то время как вторые, наоборот, обнаруживают усиленную деятельность. Поэтому казалось бы, что средством борьбы против патологической старости должно бы быть, с одной стороны, усиление наиболее ценных элементов организма, а с другой—ослабление наступательного стремления фагоцитов.

Я должен сейчас же предупредить читателя, что задача эта еще не решена, но что решение ее не заключает в себе ничего неопредолимого. Это такой же научный вопрос, как многие другие. Свойство клеточных элементов легко изменяется под различными влияниями. Поэтому нет ничего не-

разумного в искании средств, способных усиливать кровяные шарики, нервные, печеночные и почечные клетки, сердечные и другие мышечные волокна. Задача эта облегчена еще открытием сывороток, действующих на эти различные элементы.

Существуют, как известно, серумы, дающие осадки исключительно с кровью человека и его ближайших родичей — человекообразных обезьян. Такой серум, следовательно, достаточно специфичен. Уже приготовляют серумы, растворяющие одни только красные шарики некоторых животных видов и щадящие все другие элементы. Точно также можно получить серум, почти мгновенно останавливающий подвижность человеческих семенных тел и не действующий на семенные тела других млекопитающих.

Принцип приготовления этих сывороток все тот же. Впрыскивают данные клеточные элементы—красные шарики или семенные тела, печеночные или почечные клетки—животному чуждого вида. После нескольких подобных впрыскиваний серум этого животного становится деятельным по отношению к клеткам, которые были введены в его организм. Открытие этих серумов было сделано *Бордэ* в Пастеровском институте; с тех пор оно было подтверждено и изучено большим числом ученых всех стран. Серумы эти называются цитотоксическими, т.-е. токсическими для клеток различных категорий.

И вот, было установлено, что малые дозы этих цитотоксических серумов, вместо того, чтобы убивать или растворять специфические элементы тканей, усиливают их. При этом происходит нечто подобное тому, что наблюдается относительно многих ядов, как, например, дигиталисса, а именно, что большие дозы убивают, между тем как малые излечивают или улучшают состояние некоторых элементов организма. Следуя этому правилу, можно было бы убедиться в том, что малые дозы серума, растворяющие красные шарики человеческой крови, увеличивают количество этих элементов у человека, которому впрыскивают такие дозы. Точно также серум, разрушающий белые шарики кролика, увеличивает их, будучи впрыснутым в достаточно малом количестве.

Итак, вот рациональный путь, по которому следует итти с целью усиления благородных элементов человеческого организма и для того, чтобы помешать им стариться. Можно подумать, что задача эта очень легко выполнима. Стоило бы только впрыскивать лошадям (или др. животным) некоторые тщательно растертые человеческие органы, как мозг, сердце, печень, почки и т. д., для того, чтобы получить через несколько недель серумы, действующие на те же органы.

В действительности, задача гораздо труднее. Мы редко имеем человеческие органы при условиях, позволяющих привить их животным. Вскрытие по закону может быть сделано только через 24 часа после смерти. Кроме того часто наталкиваешься на очень большие затруднения, чтобы получить разрешение удалить органы из трупов. Если даже все эти препятствия преодолены, встретятся новые затруднения при испытании действия различных доз цитотоксических серумов. Поэтому не следует удивляться тому, что попытки усилить благородные элементы человеческого организма требуют очень продолжительного времени. Но если эти благородные элементы (нервные, печеночные, почечные и сердечные клетки) требуют усиления, то это доказывает, что они подвержены каким-то постепенно ослабляющим их причинам.

Было бы в высшей степени важно знать, каковы эти причины, потому что это дало бы нам в руки еще новые средства. Аналогия старческого вырождения с атрофическими болезнями наших важнейших органов позволяет предположить и сходство причин, вызывающих оба эти ряда явлений. Склероз мозга, почек и печени часто зависит от отравления такими ядами, как алкоголь, свинец, ртуть и т. д. Болезни эти также могут быть вызваны вирусами, между которыми главную роль играет сифилис.

Большое значение этого венерического заболевания, вызывающего болезненные и патологические признаки старости, главным образом, обнаруживается в артериосклерозе. По очень добросовестным исследованиям, собранным шведским врачом *Эдгреном* в «монографии артериосклероза», пятая часть случаев этой болезни вызывается сифилисом.

Еще большее количество случаев (25%) обусловлено хроническим алкоголизмом. Итак, оба эти фактора вместе обусловливают почти половину (45%) случаев артериосклероза.

Сифилитический вирус и алкоголь действуют как яды, вызывающие сначала дегенерацию и отвердение стенок артерий, а затем ослабление благородных элементов организма. Низшие клетки — фагоциты — менее чувствительны к этим ядам, чем и объясняется их победа над отравленными элементами.

Ревматизм, подагра и инфекционные болезни играют только второстепенную роль между причинами артериосклероза. В результате всех расчетов *Эдгрен* признается, что почти в одной пятой случаев ему невозможно было добиться настоящей причины артериосклероза. В громадном большинстве этих случаев дело касалось пожилых людей, таких, которые, по *Эдгрену*, поражены, так сказать, физиологическим склерозом.

Я же предполагаю, что этот склероз без выясненной причины вовсе не физиологический, а, должно-быть, столь же патологический, как и склероз сифилитического или алкогольного происхождения. Но откуда же, спросят меня, является отравление в этих случаях? При сифилисе мы имеем дело с несомненно организованным вирусом. Он-то и вызывает инфекцию или отравление, приводящее к артериосклерозу, прогрессивному параличу и к другим серьезным повреждениям здоровья. При алкоголизме мы имеем дело с ядом дрожжей, этих микроскопических грибков, близких к настоящим микробам. Для того же, чтобы объяснить артериосклероз в примерах, где нет ни сифилиса, ни алкоголизма, ни другой определенной причины, следует отнести отравление насчет той массы бесчисленных микробов, которые кишат в нашем кишечном канале.

Уже *Бюшар* обратил внимание на отравление организма, зависящее от нашего кишечного канала. *Бюшар* особенно настаивал на роли ядов пищи в причинении обобщенного уплотнения артерий. Эти яды выбрасываются кишечными микробами.

Между этими микробами могут быть безвредные, даже такие, которые полезны, но бесспорно есть много таких, которые вредят здоровью и жизни. Не будучи в состоянии подробно рассмотреть этот важный вопрос, считаю нужным резюмировать его в нескольких строках.

Кишечный канал человека питает громадное количество бактерий. По последним исследованиям *Страсбургера*, оно достигает 128.000.000.000.000 в день. Микробы эти немногочисленны в частях кишечника, переваривающих пищу, но они кишат в толстых кишках, т.-е. в нижней части, служащей вместилищем пищевых остатков. Последние вместе со слизистыми выделениями служат очень благоприятной средой для размножения микробов. И в самом деле, микробная флора составляет $^1/_3$ человеческих испражнений. Флора эта очень разнообразна и заключает большое число видов, между которыми встречаются палочки, кокки и разные другие микробы; иные из них еще недостаточно изучены.

Уже одно распределение этой микробной флоры доказывает ее бесполезность для жизни и здоровья человека; она бедна в переваривающих частях и очень богата в тех, которые не выполняют этой функции. Одного этого факта достаточно для опровержения мнения ученых, приписывающих большое значение кишечной флоре. Мнение это основано, главным образом, на том, что некоторые животные истощаются при взращивании в исключительных условиях без доступа микробов. *Шотелиус* впервые выполнил такой опыт. Он выводил цыплят в клетке, для этого специально приготовленной. Цыплята вылупялись из яиц и жили не-

сколько недель; но, не заключая микробов внутри своего тела и питаясь одной стерилизованной пищей, они вместо того, чтобы прибавляться в весе, худели и впадали в крайний маразм.

Когда *Шотелиус* прибавлял бактерий к пище этих кахектических цыплят, последние немедленно поправлялись и возвращались к нормальному состоянию.

Аналогичный опыт был сделан г-жею *Мечниковой* над головастиками лягушки. Выкормленные в сосуде с хлебом, заключающим микробы, они развивались нормально, когда же выращивание производилось при полном отсутствии микробов, то головастики хотя и жили в течение месяцев, но были кахектическими и останавливались в своем развитии.

С другой стороны, *Нуталю* и *Тирфельдеру* удалось в течение нескольких дней растить новорожденных морских свинок, кишечник которых не содержал микробов и которые получали исключительно вполне стерилизованное молоко или растительную пищу. Несмотря на этот режим без микробов, морские свинки развивались в довольно хорошем состоянии.

Так как оба ряда опытов были произведены при условиях, устраняющих всякую причину ошибки, то было бы очень важно согласовать, повидимому, совершенно противоречивые результаты. Все приведенные три опыта имеют то общее между собою, что они относились к новорожденным животным. А, как известно, непосредственно после рождения пищеварительные ферменты часто выделяются очень несовершенным образом. У морских свинок количество их могло быть достаточным для переваривания вводимой пищи, в то время как у цыплят и у головастиков ферменты эти сами по себе не были в состоянии в достаточной степени выполнять свою роль. Прибавление микробов, одаренных значительной пищеварительной силой, легко могло пополнить недостаточность собственных ферментов кишечного канала.

Рядом с морскими свинками, взрощенными *Нуталем* и *Тирфельдером*, стоит целая серия низших животных, каковы личинки моли и др. насекомых, кишки которых вполне лишены микробов, а между тем легко усваивают очень неудобоваримую пищу, как воск и шерсть. Результаты эти подтверждаются еще фактом, хорошо известным физиологам: желудочный и панкреатический соки млекопитающих легко переваривают очень разнообразную пищу в средах, заключающих антисептические вещества, при чем вмешательство микробов вполне исключено.

Нам нет надобности углубляться здесь в изучение этого вопроса, так как то, что по существу интересует нас, легко может быть доказано при помощи известных фактов. Так,

возможность полной атрофии толстых кишек достаточно доказывает, что эта часть кишечника не только не необходима для здоровья и жизни человека, но что он легко может обойтись без богатой флоры, заключенной в его толстой кишке. В этом-то и заключается вся суть вопроса. Именно, эта бесполезная флора и может вызвать серьезные повреждения здоровья и даже угрожать смертью. Брюшные язвы так опасны только потому, что они позволяют содержимому кишек проникать в брюшную полость. Кишечные микробы размножаются тогда в организме, который и заболевает серьезно или смертельно.

Когда микробы эти остаются в кишечном содержимом, они только редко и в малом количестве проникают в кровообращение, поэтому организм без большого затруднения побеждает их. Громадное большинство этих микробов не проходит сквозь стенки кишек, но их растворимые продукты легко могут попасть в лимфу и в кровь. Факт этот вытекает из множества хорошо установленных данных.

Уже довольно давно в моче человека и животных был найден целый ряд таких веществ, как производные фенола, крезола, индола, скатола и т. д. Было замечено, что в некоторых болезнях количество этих веществ значительно увеличивается. Застой содержимого кишек вызывает увеличение фенола и индола.

Как эти, так и несколько других аналогичных фактов, дали мысль, что названные продукты выделяются микробами, живущими в кишках. Всасываясь стенками кишек, они проникают в кровообращение, где могут вызвать более или менее серьезные нарушения здоровья.

Бауман, очень много занимавшийся этим вопросом, представил весьма большое количество доводов, основанных на точных опытах и говорящих в пользу микробного происхождения веществ в моче. *Эвальд* подтвердил это предположение очень наглядными фактами иного рода. Ему представился случай изучить пациента, которому вследствие ущемления грыжи пришлось сделать кишечную фистулу.

За все время бездействия толстых кишек, кишечное содержимое и моча не заключали ни фенола, ни индола.

Но как только фистула закрылась и восстановилось сообщение с толстыми кишками, фенол и индикан вновь появились в отделениях. *Эвальд* заключает из этого, что источник обоих этих веществ находится в толстых кишках.

Избавляю читателя от большого количества других аналогичных фактов, доказывающих, что флора наших толстых кишек служит источником множества более или менее вредных веществ, всасываемых в нашем организме; именно среди этих веществ и надо искать тех медленных ядов, которые вызывают артериосклероз и другие явления старости

в тех случаях, когда приходится исключить сифилис, алкоголизм и другие причины.

Я уже ранее высказал положение, что толстые кишки развились у млекопитающих с целью накопления пищевых остатков, позволяющего продолжительный и безостановочный бег, который представляет преимущество в борьбе за существование. С другой стороны, микробы, столь обильно развивающиеся в содержимом толстых кишек, облегчали усвоение некоторых неудобоваримых веществ, как, например, клетчатки. Но оба эти обстоятельства не имеют более значения для рода человеческого. Не быстротой бега достигает человек своей добычи, и не им избегает он врагов своих. Сильное развитие его умственных способностей дает ему возможность бороться другими, гораздо более действительными, средствами. С другой стороны, он легко может обойтись без клетчатки: кухонное искусство и культура пищевых растений дают ему такие средства питания, о которых никогда не могло и подумать ни одно животное.

Но эта медаль имеет свою обратную сторону. Не обладая сознанием ни смерти, ни старости, млекопитающие приобрели преимущества толстых кишек насчет своей долговечности. Уже было упомянуто выше, что птицы живут долее млекопитающих. Они же лишены толстых кишек и имеют несравненно менее богатую микробную флору, чем млекопитающие. Правило это представляет одно очень многозначительное исключение. Страусы и другие бегающие, самые большие из птиц, отличаются неспособностью летать и быстротой бега, избавляющей их от погони врагов. Только у них одних из всех птиц сильно развиты толстые кишки. Однако, вместо того, чтобы жить значительно дольше гораздо меньших птиц, как попугаи, вороны, лебеди и т. д., страусы, по наблюдению *Ривьера*, занимающегося в Алжире разводкою их, живут всего до 35 лет. Своим образом жизни, развитием толстой кишки, богатством кишечной флоры и кратковременностью жизни страусы, следовательно, гораздо ближе подходят к млекопитающим, чем к птицам.

Замечательно, что большое число долговечных птиц не имеют слепой кишки,—части, заключающей всего более микробов. Исследование содержимого кишек попугая указывает на крайнюю бедность микробной флоры. Итак, сравнительное изучение фактов вполне подтверждает гипотезу, что обильная кишечная флора, бесполезная для пищеварения, укорачивает только жизнь, благодаря микробным ядам, ослабляющим благородные элементы и усиливающим фагоциты.

Род человеческий унаследовал от своих предков как толстые кишки, так и условия, благоприятствующие развитию богатой кишечной флоры. Он терпит, следовательно, не-

удобства этого наследия. С другой стороны, у человека мозг необыкновенно развился, а с ним и умственные способности, обусловливающие наше сознание старости и смерти. Наше сильное желание жить находится в противоречии с немощами старости и краткостью жизни. Это—наибольшая дисгармония человеческой природы.

Итак, для того, чтобы сделать старость действительно физиологической, необходимо противодействовать неудобствам, зависящим от развития толстых кишек. Разумеется, невозможно положиться на силы, действующие вне воли человека, и ждать уничтожения, ставших ненужными, толстых кишек. Человек, руководимый точной наукой, должен деятельно стремиться достигнуть этого результата. Несмотря на большие успехи, осуществленные хирургией, в настоящее время немыслимо рассчитывать удалять толстые кишки хирургическими приемами. Быть может, в отдаленном будущем и пойдут по этому пути. Но пока рациональнее действовать непосредственно на вредные микробы, населяющие наши толстые кишки. Среди их разнообразной флоры можно отличить так называемые анаэробные бактерии, т.-е. способные жить без свободного кислорода и добывающие его по мере надобности из разлагаемых ими органических веществ. Размножение это выражается явлениями брожения и гниения, часто сопровождаемыми и выделением ядов. Между последними встречаются алкалоиды (птомаины), жирные кислоты и даже настоящие токсины.

В кишках нормального человека явления гниения производятся только в слабой степени или даже вовсе не производятся. Но при кишечных болезнях детей и взрослых гнилостные микробы обильно развиваются и выделяют яды, раздражающие стенки кишек.

Во избежание этих гнилостных болезней у маленьких детей, уже довольно давно было предложено давать им только стерилизованное молоко (в тех случаях, когда ребенка выкармливают соской) или другую пищу, предварительно освобожденную от микробов. В большинстве случаев такое кормление дает очень благоприятные результаты.

Изыскивая влияния, мешающие гниению, заметили, что молоко загнивает только в редких случаях, в то время как мясо, сохраняемое при тех же условиях, очень легко подвергается разложению. Ученые, желавшие дать себе отчет в причине этой разницы, последовательно приписывали отсутствие гниения молока то казеину, то молочному сахару. Но исследования, сделанные эльзасским врачом *Бинштоком* и подтвержденные *Тиссье* и *Мартелли*, установили, что загниванию молока мешают некоторые микробы. Это именно те, которые вызывают скисание молока: превращая молочный сахар в молочную кислоту, они отличаются своим про-

тиводействием гнилостным микробам. Гниение происходит в щелочной среде. Между тем микробы молока последовательно производят большие количества кислоты, которая и мешает развитию действия гнилостных бактерий. Если к мясному настою, в который посеяны гнилостные и молочные микробы, прибавить соды, гниение наступает тотчас же, несмотря на присутствие этих мешающих организмов.

При таких условиях понятно, почему молочная кислота часто останавливает некоторые поносы и почему молочный режим так благоприятен в иных болезнях, вызванных кишечным гниением. Понятно также, почему перебродившее молоко столь полезно в некоторых болезнях.

Итальянский врач *Ровиги* ежедневно пил $1\frac{1}{2}$ литра кефира, т.-е. молока, подверженного молочному и алкогольному брожениям. Уже через несколько дней исчез индикан в его моче (один из продуктов гнилостного разложения в кишках), и наступило вообще значительное уменьшение эфиров—продуктов гниения.

Итак, совершенно ясно, что с целью сократить эти медленные отравления, ослабляющие сопротивление наших благородных элементов и усиливающие фагоциты, следует вводить в пищевой режим кефир и, еще лучше, кислое молоко. Последнее отличается от кефира отсутствием алкоголя, могущего с течением времени уменьшить жизненность некоторых существенных клеток нашего организма. Присутствие большого количества молочных микробов неизбежно должно мешать размножению гнилостных микробов, что одно уже очень полезно для организма.

Но введением в наш кишечный канал полезных микробов не исчерпываются нужные мероприятия. Нужно еще также препятствовать проникновению диких микробов, способных вредить здоровью. Почва, особенно унавоженная, содержит множество различных и, между прочим, вредных микробов. *Биништок* нашел, что в земле земляничных грядок его сада встречаются тетанические палочки. В течение трех недель глотал он понемногу этой земли и убеждался в исчезновении этих микробов в его кишках. Он приписывает его влиянию своих кишечных микробов. Мы имеем, однако, право предполагать, что в случаях, когда такой антагонизм проявляется недостаточно, может развиться столбняк, благодаря спорам тетанической бациллы, проглоченным с землею, земляникою или сырыми плодами, выросшими на этой земле. Но в унавоженной почве встречаются не одни бактерии столбняка, в ней находятся еще множество других микробов и среди них — очень опасные анаэробные.

Поэтому вполне установлена необходимость воздержания от сырой пищи и употребления только предварительно

сваренной или же совершенно стерилизованной. Устранение диких микробов и введение культурных из кислого молока могут привести к значительному изменению кишечной флоры, благоприятному для сохранения здоровья. Я знаю людей, следующих такой диэте и очень довольных ею.

Итак, наука даже в своем настоящем, несовершенном виде, не безоружна в искании средств, задерживающих или хотя бы ослабляющих медленное и хроническое отравление организма, которое приводит к вырождению наших наиболее ценных элементов. В тех случаях, когда последнее зависит от сифилиса или алкоголизма, борьба должна быть направлена против них. Мы уже давно знакомы со средствами такой борьбы, и если она не очень успешна, то это зависит только от беспечности заинтересованных лиц.

Усилить сопротивление благородных клеток и превратить дикую кишечную флору человека в культивированную—таковы достижимые средства для того, чтобы старость стала более физиологической, чем теперь, и, вероятно, также для продления жизни человеческой.

Если бы некоторые из вредных микробов нашей кишечной флоры не могли бы быть вполне устранены, то можно было бы обезвредить их помощью соответствующих сывороток. Уже найден специфический серум против микроба ботулизма, способного серьезно вредить здоровью, если он попадает в кишечный канал.

Наше внутреннее сознание говорит нам, что жизнь наша слишком коротка, и уже давно ищут средств для ее продления. Не говоря о средневековых попытках найти жизненный элексир, вопрос этот занимал и серьезных мыслителей всех времен.

Декарт думал, что нашел средство продлить жизнь и очень дорожил этим. *Бэкон Веруламский* напечатал сочинение о жизни и смерти, в котором дает советы для достижения долговечность; в его предписаниях большую роль играют кровопускание и селитра.

Одним из наиболее древних методов для продления жизни человеческой была так называемая герокомия, состоявшая в соприкосновении стариков с молодыми девушками. Уже царь Давид прибегал к этому средству, и позднее оно было некоторое время в большом ходу.

Шарлатаны XVIII века предлагали разные лекарства против старости, между последними была освященная вода св. Германа, представлявшая настой александрийского листа, действующий как простое слабительное. Несомненно, что некоторые из таких лекарств, очищая толстые кишки, в то же время уменьшали кишечную флору и, следовательно, мешали выделению микробных ядов, столь вредных нашим наиболее благородным клеткам.

В конце XVIII века появилась «Макробиотика», или средство продлить человеческую жизнь, известного немецкого профессора *Гуфеланда*. В свое время сочинение это возбудило много шума, оно заключает несколько интересных и верных наблюдений. Среди предписаний чистоплотности и умеренности, *Гуфеланд* советует больше употреблять растительной пищи, чем иной. Мясо всегда больше склонно к гниению, чем растения, заключающие зачатки кислотности, которая разрушает гниение нашего смертного врага. Как видно, врач уже этой отдаленной эпохи предвидел один из существенных успехов современной науки.

Задача продления человеческой жизни не переставала занимать ученых и в наше время. Так один из самых знаменитых современных физиологов, боннский проф. *Пфлюгер*, в публичной лекции изложил результаты своих исследований касательно этого вопроса. Убедившись в том, что биографии людей, достигших очень преклонного возраста, не дают достаточных сведений относительно образа жизни, который следует вести, *Пфлюгер* настаивает на средствах избежать заразных болезней и приходит к следующему выводу: «В конце-концов я могу только присоединиться ко всему тому, что предписано во всех статьях «Мекробиотики»: избегайте вредного и будьте умерены во всем».

Годом позднее один очень известный немецкий клиницист *Эбштейн* напечатал весьма обстоятельное сочинение об искусстве продлить жизнь. Автор этот был очень поражен тем, что между людьми, прожившими очень долго, есть несколько таких, которые вели образ жизни, полный излишествами, особенно злоупотреблением спиртных напитков. Несмотря на это, *Эбштейн* советует если не полное воздержание от этих напитков, то, по крайней мере, очень большую умеренность в их употреблении. Он также предписывает упрощение образа жизни и воздержание от всего, могущего вредить здоровью.

Изучение его работы, полной научного духа, показывает нам, что макробиотика—наука, которую надо еще создать. Подробное исследование старческих явлений может лишь быть полезным в этом отношении. Во всяком случае невозможно считать чистой утопией проекты сделать старость физиологической и легко выносимой, а также продлить человеческую жизнь и это тем более, что нет недостатка в примерах долговечности.

Собрано большое число фактов о людях, живших более 100 лет и до смерти сохранивших свои умственные способности и бодрость. Бесполезно приводить здесь историю людей, из которых некоторые достигли 120, 140 и даже 185 лет (Сан-Мунго в Глаcгове). Друг мой *Рей-Ланкестер* предполагает, что эти исключительные старцы—такие же уродливые

явления, как и великаны, достигающие невероятных размеров. Но столетние старики гораздо многочисленнее великанов, и в то время как у последних наблюдаются несомненные патологические свойства, долговечные люди, наоборот, удивляют нас своей бодростью и здоровьем.

Много говорено было о долговечности древних евреев, упоминаемой в Ветхом Завете. Преувеличивают ли, приписывая Мафусаилу 963 года, а Ною 595, или же летосчисление это производится по иным расчетам, чем наше? *Гензелер* думает, что в эту отдаленную эпоху каждое время года считалось за год. Тогда долговечность Мафусаила свелась бы к 242 годам, что не очень многим превышает самую длинную жизнь, которая наблюдается в современную нам эпоху.

Что же касается менее древнего периода библейской истории, то многие данные указывают, что год тех времен соответствовал нашему. Так в книге «Чисел» несколько раз идет речь о людях двадцати лет и более, входящих в состав израильтян, которые могут итти на войну. Левиты могли вступать на службу, начиная с 25 лет, но в 50 лет левит выходит в отставку и более не служит. Этот, не слишком поздний предел деятельности указывает на то, что годы жизни соответствовали нашим, к тому же многие другие места Пятикнижия, а именно те, где идет речь о годичных праздниках после сбора плодов, подтверждают этот вывод. Поэтому приходится допустить, как очень вероятную долговечность в 100—120 лет, приписываемую нескольким библейским личностям (Аарону, Моисею, Иисусу Навину). Точно также следует считать многозначительными слова, вложенные в уста Иеговы, из которых видно, что он полагает предел жизни человеческой в 120 лет. Итак, долговечность этой отдаленной эпохи должна была быть действительно больше настоящей. По расчету *Эбштейна* нормальная жизнь должна длиться 70 лет, потому что в этом возрасте умирают всего более. Несмотря на увеличение долговечности в течение XIX века, приходится все-таки признать, что в некоторые библейские эпохи люди жили еще больше, чем теперь; это не должно нам казаться особенно удивительным.

Мы видели, какую важную роль играет сифилис как причина преждевременной и патологической старости. Он служит одним из важнейших факторов артериосклероза и вырождения наиболее благородных элементов нашего организма. Сифилис тем ужаснее, что передается по наследству. Между тем, хотя в Библии и идет речь о болезнях половых органов и хотя приводятся подробные данные относительно обрезания, однако нет ничего, что можно было бы отнести к сифилису. *Эбштейн*, напечатавший сочинение о ветхо-заветной медицине, настаивает на том, что в библейских документах ничего не говорится об этой болезни. Впрочем, и в древности

сифилис не был вовсе известен или же существовал в ослабленной форме. *Гаузер*, автор лучшего современного трактата по истории медицины, думает, что сифилис, если встречался у народов древности, то он оставался местным, и во всяком случае гораздо реже, чем теперь, приводил к обобщенному заражению.

Из этого примера видно, какого успеха в долговечности могло бы достигнуть человечество, устранив хотя бы только сифилис, причиняющий одну пятую случаев артериосклероза. Уничтожение алкоголизма, этой второй великой причины дегенерации артерий, приведет в будущем к еще большему продлению жизни. Научное изучение старости и средств изменить ее патологический характер, несомненно, будет содействовать тому, чтобы жизнь стала длиннее и счастливее. Несмотря на несовершенство современной науки, нет, следовательно, никаких причин держаться на этот счет пессимистических воззрений.

О физиологическом действии экстрактов из половых желез, преимущественно из семенников [1]).

Броун-Секара.

Имею честь сообщить Академии главные результаты наблюдений, сделанных надо мной самим и весьма значительным числом других лиц, после подкожных и интраректальных [2]) инъекций экстрактов из семенников и яичников. Эти инъекции, употребление которых было предложено мною 3 года тому назад, применялись почти во всех частях света и, как будет видно из дальнейшего, не без успеха, при слабости, зависящей от преклонного возраста и самых разнообразных болезней.

Уже в 1869 г. в курсе, читанном мною на медицинском факультете парижского университета, я высказал мысль, что железы имеют и внутреннюю секрецию и снабжают кровь полезными, если даже не необходимыми элементами. Я полагал, следовательно, что слабость у стариков зависит не только от старческого состояния органов, но также и от того, что половые железы перестают давать крови элементы, способствующие в период возмужалости сохранению силы, свойственной этому возрасту. Таким образом, было вполне естественно задуматься над средством дать обессиленной старческой крови элементы, не доставляемые ей более половыми железами. Это и привело меня к мысли предложить применение подкожных инъекций экстрактов из половых желез.

Семенники и яичники имеют, по крайней мере, 3 различных и весьма важных функции: 1) их вполне известная роль

---

[1]) Доклад, сделанный в заседании Французской Академии 23 мая 1892 г., помещен в Comptes rendues hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences, Т. CXIV, 1892, стр. 1237.

[2]) В 1890 г. я стал употреблять интраректальные инъекции, сопровождавшиеся часто таким же успехом, как и впрыскивания под кожу. Но для получения благоприятного действия при этом способе необходимо употреблять жидкость очень концентрированную, содержащую все, что можно извлечь из 2-х целых семенников, т.-е. в 10—20 раз более, чем при другом способе.

в воспроизведении потомства, 2) также хорошо известное влияние вырабатываемых ими и всасываемых кровью элементов на нервные центры, придающие мужчинам и женщинам признаки, свойственные каждому полу, и 3) специальное тонизирующее действие, усиливающее деятельность головного и спинного мозга.

Последний пункт и является предметом этой работы. Задуматься над ним меня заставили общеизвестные факты, состоящие в том, что у лиц обоих полов, лишившихся в раннем детстве семенников или яичников, равно как и у тех, кто истощает себя мастурбациями или половыми эксцессами, нервные центры в значительной степени обессиливаются. Известно также, что у лиц, по природе сильных, лишающих себя всяких половых сношений, деятельность спинного и головного мозга усиливается почти до болезненного состояния. Убедившись на животных в тонизирующем действии инъекций экстрактов из семенников и в безвредности этой операции при принятии некоторых предосторожностей, я начал в 1889 г. делать инъекции одному очень известному ученому; результаты их превзошли все, что я от них ожидал. Здесь я укажу из них лишь на самые важные.

Начиная с марта 1860, когда этот ученый начал измерять силу мышц-сгибателей своего правого предплечья посредством повсеместно употребляемого врачами динамометра, сила эта до мая 1889 г., когда была сделана первая инъекция, постепенно уменьшалась. Максимальные отклонения индекса давали в 1860 г.—50 кг., в 1863 г.—46 кг. и в 1889 г. (от 5 по 15 мая)—37 кг. Средняя величина из очень большого числа опытов, сделанных в продолжение десяти дней, предшествовавших первому впрыскиванию, произведенному 15 мая, равнялась 34,5 кг. (от 32 кг. до 37 кг.). *На следующий же день после инъекции она повысилась* до 41 кг. (от 39 кг. до 44 кг.). Это представляло весьма значительный прирост сил (с 34,5 кг. до 41 кг.). Максимальная сила, отмеченная динамометром в 1863 г., была 46 кг. В 1889 г., спустя 26 лет, она была снова почти достигнута, так как максимум после инъекции равнялся 44 кг.; число это значительно разнится от максимума, наблюдавшегося перед инъекцией, когда он достигал едва лишь 37 кг. Лицо, над которым производились опыты, в настоящее время уже 75 лет от рождения, могло еще в присутствии многих членов Академии сдвинуть 44 кг.

Ученый, над которым производились опыты, значительно ослабел за последние 10—12 лет. Перед 15 мая 1889 г. он был настолько слаб, что, проработав полчаса, в лаборатории стоя, должен был садиться и отдыхать. Но даже и при сидении три-четыре, а иногда и два часа исследований его утомляли. В продолжение более чем 10 последних лет, уто-

мление к вечеру бывало часто столь значительно, что, покинув лабораторию, он должен был ложиться в постель, но заснуть из-за переутомления не удавалось.

На следующий же день после первого впрыскивания, но в еще более значительной степени в дни последующие, в нем произошла разительная перемена и силы его возвратились к состоянию, в каком они были лишь много лет назад. К большому удивлению ассистентов, д-ра *д'Арсонваля* (d'Arsonval) и *Гэнока* (Hénoque), он получил снова способность экспериментировать стоя несколько часов под-ряд, не чувствуя при этом потребности сесть. По возвращении из лаборатории он чувствовал себя настолько мало утомленным, что мог подолгу заниматься редактированием мемуаров, касавшихся весьма сложных вопросов, что давно уже было ему не по силам [1]).

Длина струи при мочеиспускании, измерявшаяся с большой точностью в течение 10 дней до первой инъекции и 20 дней после нее, увеличилась более, чем на четверть. Мне нет, конечно, надобности говорить о том, что условия жизни как до, так и после этой инъекции были одни и те же. Мочеиспускание имело место в определенный час после обеда, состоявшего из обычных блюд и обычного количества жидкости. Здесь, равно как и в увеличении мышечной силы конечностей, мы имеем доказательство усиления деятельности спинного мозга. То же наблюдалось и в отношении дефекации, которая была у него крайне затруднена и часто наступала лишь при применении известных искусственных мероприятий. Через две недели после первой инъекции здесь наступили существенные изменения, и эти отправления приняли свой нормальный характер.

Наконец и умственная работа, сделавшаяся крайне мучительной, стала снова легкой после первых же инъекций.

Всякий, кто знаком с силой самовнушения, непременно спросит себя, не обусловливаются ли все приведенные мною факты, относящиеся к увеличению сил у стариков, простым воздействием психических сил на физическую сторону? Я, во всяком случае, не стану отрицать участия подобного воздействия в описанных мною явлениях. Но весьма обильный и полный решающего значения фактический материал, накопившийся в течение трех лет, показывает нам, что в огромном большинстве случаев увеличением сил, наблюдаемым после подкожных впрыскиваний экстракта из семенников,

[1]) 28 октября прошлого года ученый, над которым производились опыты, собираясь ехать на полгода в Ниццу, должен был провести на ногах более 16-ти часов, наблюдая за укладкой книг, рукописей, инструментов и проч. На следующий день к вечеру он приехал в Ниццу; несмотря на то, что ночь была проведена почти без сна, он не ощущал никакой усталости. В то время ему было 74 года и 8 месяцев.

мы обязаны физическому и прямому действию жидкости на центры продолговатого мозга и, главным образом, на спинной мозг. Опыт, поставленный д-ром *Варио* (Variot), дал этому впервые экспериментальное подтверждение. В одном из отделений госпиталя, где многим старцам уже были возвращены силы путем инъекций экстракта, одному весьма слабому старику объявили, что и ему, так же как другим, вернут их при помощи того же средства; ему впрыскивали, однако, без его ведома, целый ряд дней вместо тонизирующей жидкости воду, при чем не получилось никаких следов укрепления. Затем неожиданно, и при том так, что больной не мог ничего знать о перемене, ему сделали впрыскивание экстракта.

На следующий же день силы пациента окрепли и продолжали прибывать и после дальнейших впрыскиваний этой жидкости. Я знаю много фактов более или менее аналогичных, равно как и иных весьма разнообразных наблюдений, приводящих к тем же заключениям. Так, субъектам, расслабленным старостью или болезнями, подвергавшимся без всякого результата, в смысле прибыли сил, инъекциям морфина, стрихнина или атропина, делались затем инъекции нашего экстракта так, что они не могли и подозревать об этом; после подобных инъекций их силы восстанавливались в весьма значительной степени. Затем у целой сотни больных, ослабевших по самым разнообразным причинам и возлагавших большие надежды на восстановление сил при помощи экстракта из семенников, возврат их совершался лишь после нескольких, иногда даже лишь после длинного ряда инъекций, притом нередко весьма медленно. Очень часто самовнушение не играет никакой роли в эффектах, получаемых от впрыскиваний экстракта из семенников, и эффекты эти необходимо приписывать главным образом или даже целиком укрепляющему или тонизирующему действию этой жидкости на нервные центры.

Продолжительность действия экстракта у стариков часто весьма значительна. Чтобы быть кратким, я ограничусь указанием на то, что сила спинного мозга, проявляющаяся в силе мускулатуры конечностей, может оставаться неизменной в течение месяца или даже дольше после окончания впрыскиваний, а сила мочевого пузыря и прямой кишки— могут сохраняться и еще более продолжительные сроки.

На нескольких следующих замечательных примерах я считаю нужным показать, как велика укрепляющая сила экстракта из семенников.

Один 89-летний старец ослабел до того, что не мог ни подниматься, ни спускаться по лестнице из своей квартиры, хотя жил всего на втором этаже. После известного количества инъекций экстракта, сделанных д-ром *Варио*, он мог совер-

шать продолжительные прогулки верхом. Этот возврат сил удерживался еще целых два года, в течение которых д-р *Варио* произвел лишь незначительное количество впрыскиваний.

На другого старика, который умирал от болотной лихорадки и не мог уже открыть глаз, инъекция экстракта из семенников обезьяны, произведенная д-ром *Лораном* (Laurent) из Пор-Луи, оказала столь мощное действие, что больной, пролежавший несколько лет прикованным к постели, мог сам подняться с нее уже на следующий день. В письме, содержание которого мне сообщил д-р *Толозан* (Tholozan), друг этого больного, последний заявляет, что после нескольких инъекций экстракта из семенников кроликов и обезьян, «силы его вполне восстановились, и он чувствует себя более сильным, чем три года тому назад».

Весьма заслуженный физиолог, неоднократный лауреат Академии, *Э. Глей* (E. Gley) доставил мне историю болезни одной молодой пациентки, жены парижского врача, которую удавалось четыре раза на протяжении четырех или пяти месяцев избавлять при посредстве инъекций экстракта из семенников от состояний тяжкой анемии, наступавших после сильных легочных кровотечений. В первый раз, в июле 1889 г., слабость была столь значительна, что больная могла с трудом и тихо произносить лишь несколько слов. Через несколько часов после одной только инъекции особой жидкости (см. Archives de Physiologie, стр. 644, 1890 г.), которая была употреблена в этом случае, состояние слабости исчезло, и уже в течение 3 следующих дней больная без утомления могла переносить загородные прогулки и продолжительные посещения выставки.

Автор, над которым производились первые опыты с экстрактом, в январе 1891 г. был сильно болен в Ницце; хотя его лечил наш выдающийся коллега д-р *Бушар* (Bouchard), он впал уже почти в агонию. Ослабленный тяжким энтеритом, не поддававшимся в течение 10 дней самому энергичному лечению и появившимся в результате свирепого коклюша, он был поражен ревматоидной контрактурой мышц туловища (intercostales и др.), к которой по временам присоединялась и контрактура диафрагмы. Помимо этого, обусловленное коклюшем болезненное состояние продолговатого мозга, уже раз вызвавшее икоту, продолжавшуюся почти непрерывно два или три дня, причиняло по временам то спазмы голосовых связок, то: 1) остановку обмена веществ между кровью и тканями, что было ясно из того, что кровь в венах была красной, несмотря на иногда более чем двухминутные перерывы в дыхательных движениях, и одновременно, 2) значительное ослабление сердечной деятельности, как в смысле наполнения, так

и частоты. Д-р *Бушар* был вынужден оставить больного, и лечение продолжал д-р *Фрэми* (Frémy). Последний, найдя его умирающим, захотел впрыснуть ему 2 гр. очень сильного экстракта из семенников, специально изготовленного за несколько дней д-ром *д'Арсонвалем*. Через два часа после инъекции безвозвратно исчезли все явления, зависевшие от болезненного состояния продолговатого мозга. Что касается слабости, которая до впрыскивания была столь сильной, что больной не мог приподнять головы и повернуться в постели, не говоря уже о том, чтобы с нее спуститься и вернуться в нее без посторонней помощи, то она действием экстракта была устранена в такой мере, что все упомянутые действия не представляли для больного более никаких затруднений.

При наличности столь замечательного факта уместно спросить себя, действительно ли именно впрыскиванием экстракта так быстро устранены все имевшиеся болезненные явления. Утверждать этого я не берусь, но, несомненно, однако, то, что сильнейшая слабость, которой так долго были охвачены почти все органы, слабость, достигавшая в течение суток степени почти полного паралича, исчезла внезапно, уступив тонизирующему действию впрыснутой жидкости.

Все приведенные мною факты и длинный ряд других с полной очевидностью убеждают нас в могучем укрепляющем действии экстракта из семенников на нервные центры. Невыясненным остается вопрос о механизме действия этой жидкости, начиная с того момента, когда путем абсорпции она попадает в кровь. Но сегодня я должен ограничиться лишь утверждением, что она не действует как возбуждающее, стимулирующее средство, вызывающее к деятельности все имевшиеся ранее налицо силы и тем самым обусловливающее наступление неизбежного последующего более или менее значительного их упадка. Экстракт из семенников, испытывавшийся уже довольно продолжительное время, никогда не являлся причиной такого упадка, наблюдаемого после применения известных стимулирующих. Сущность происходящих при этом явлений сводится, как я намерен показать в специальной работе, к увеличению и преобразованию сил, которым мы обязаны различным свойством спинного и головного мозга.

Перевел *П. И. Живаго.*

О действии подкожных впрыскиваний экстракта из семенников при различных заболеваниях.

Броун-Секара[1]).

Сразу после моего первого сообщения, касавшегося впрыскиваний экстракта из семенников, врачам стало приходить в голову, что столь мощное средство могло бы оказаться полезным при многих заболеваниях. Что касается меня, то я не был чужд надежды, что в случаях, где мы имеем дело со слабостью, подобная терапия могла бы применяться с пользой; полученные результаты значительно превзошли, однако, мои надежды и ожидания, и я намерен подтвердить это фактическим материалом, относящимся ко многим тяжким болезням, начиная с туберкулеза легких.

При самоотверженной и великодушной помощи *д'Арсонваля* (d'Arsonval) я мог снабдить целый ряд врачей госпиталей Парижа и других городов значительным количеством экстракта из семенников [2]), действие которого было изучено при множестве разнообразных заболеваний. Я скажу прежде всего о результатах, полученных при туберкулезных поражениях *Корни* (Corni) в госпитале Charité, *Дюмонпайэ* (Dumontpallier) и *Варио* (Variot) в больнице Hôtel-Dieu и *Лемуаном* (Lemoine) в Лилле.

Случаи легочного туберкулеза, наблюдавшиеся названными врачами, дали на их глаза при лечении инъекциями экстракта из семенников следующие важные общие результаты: почти непосредственно за впрыскиваниями ослабели ночные поты, прекратилось лихорадочное состояние, заметно ослабел или прекратился кашель, возвратился аппетит и силы очень значительно возросли. К сожалению, бо̀льшая

---

[1]) Доклад, сделанный в заседании Французской Академии 30 мая 1892 г. Помещен в Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences. Т. CXIV 1892 г., стр. 1318.

[2]) Нами было отпущено количество, достаточное для 20.000 инъекций.

часть этих больных сочла себя выздоровевшей и пожелала покинуть больницы, помешав этим продолжению лечения. Описанные улучшения отмечены в четырех случаях у больных, лечившихся в отделении д-ра *Корниля* (Cornil) д-ром *Генок* (Hênoque), весьма тщательно собравшим истории их болезней, в семи случаях из девяти д-ром *Лемуаном,* у четырех больных д-ра' *Варио* и пяти д-ра *Дюмонпайэ.*

Ряд других врачей, главным образом, в России, получил аналогичные результаты; я ограничусь упоминанием об одном из них — д-ре *Викторове* из Москвы, авторе весьма замечательной работы об инъекции экстракта из семенников.

Вторым заболеванием, о котором я намереваюсь говорить сегодня, является локомоторная атаксия, вызываемая, как известно, склерозом известной части спинного мозга. Из русских, американских и других печатных сообщений, писем, полученных мною от иностранных врачей, и наблюдений, сделанных в Париже и Гавре, явствует, что ни одно лечение не давало до сих пор при этом заболевании результатов столь благоприятных, как инъекции, носящие мое имя. Мне стал известен ряд случаев полного исцеления или столь значительного улучшения, что от болезни остались сущие пустяки.

Совершенно достоверные факты, не способные вызвать ни у кого ни малейших сомнений, наблюдались д-ром *Депу* (Depoux), которому мы обязаны одним из наиболее блестящих случаев полного выздоровления. Субъект, имевший счастие выздороветь, был жандармский офицер, доведенный атаксией до полной неспособности к передвижению. Лечившие его врачи госпиталя Val-de-Grace считали его уже неизлечимым, но они же и вылечили его. Начиная с 1 мая по 20 октября 1890 г. д-р *Депу* делал ему впрыскивания экстракта из семенников. Заметное улучшение обнаружилось уже вскоре, а к концу октября он мог уже давать уроки фехтования. 5 июня 1891 г. он демонстрировался на заседании Биологического Общества (S-té de Biologie), где проф. *Лаверан* (Laveran), видевший его в Val-de-Grace, сообщил, в каком ужасном состоянии он находился до выздоровления. В настоящее время он может ежедневно участвовать хоть в пятнадцати состязаниях на шпагах...

Д-р *Депу* будет, кроме того, вскоре демонстрировать в Биологическом Обществе еще два случая тяжелой атаксии, в которых наступило уже значительное улучшение.

Один 83-летний английский врач, направленный мною к д-ру *Депу* по поводу не слишком, правда, тяжелой атаксии, почувствовал вскоре значительное облегчение под влиянием нашего метода.

Д-р *Жибер* (Gibert) из Гавра сообщает мне, что наблюдал весьма существенный успех в случае очень серьезного за-

болевания атаксией. Целый ряд подобных же случаев отмечается д-рами *Бренердом* (Brainerd), *Успенским, Викторовым, Костюриным* и другими.

Не следует, однако, заключать на основании частых случаев благоприятных последствий впрыскиваний экстракта из семенников при атаксии о том, что лечение это должно удаваться всегда. Мне, к сожалению, достоверно известно, что до моего сведения доводят и опубликовывают в первую очередь факты благоприятные, оставляя неудачи в стороне. Я знаю семь случаев, где лечение не дало никаких результатов, из тридцати пяти, в которых оно применялось.

Теперь я хочу сказать несколько слов о болезни не менее ужасной, чем те, о которых шла речь до сих пор,—о проказе. Д-р *Сюзор* (Suzor), врач весьма почтенный, бывший моим учеником, а равно имевший честь быть учеником и знаменитого нашего собрата—д-ра *Пастера* (Pasteur), наблюдал, что под влиянием инъекций экстракта из семенников в пяти случаях исчезали или ослабевали почти все симптомы этой ужаснейшей болезни. Я лично имел возможность с чувством удовлетворения наблюдать быстрое улучшение в состоянии контрактуры или пареза, а равно и других симптомов у одного прокаженного, лечившегося у д-ра *Фрэми* (Frémy) в Ницце.

Прекрасные исследования проф. *Мэрэ* (Mairet) из Монпельэ по терапии известных форм душевного расстройства, исследования д-ров *Викторова, Шикозаи* (Zsikoszay), *Костюрина, Варио, Уотерхуз* (Waterhouse), *Лооми* (Loomis), *Кривелли* (Crivelli), *Бренерга, Лемуана* и значительное число других врачей показали, что при самых разнообразных заболеваниях, как чисто функциональных, так и органических, под влиянием инъекций экстракта из семенников может наступать улучшение и даже выздоровление.

Как объяснить или хоть несколько уяснить себе то, каким образом действует экстракт, раз он обусловливает благоприятные эффекты в случаях столь разнообразных, при всех тех столь разнородных заболеваниях, при лечении которых он применялся? Я приведу сейчас несколько объяснений. Одно из них, неоспоримо верное и представляющееся мне очень наглядным, относится ко всем тем случаям, где мы имеем дело со слабостью; между тем второе, остающееся пока лишь гипотезой, могло бы иметь весьма существенное значение. Я буду говорить сначала о первом, а второму уделю позднее лишь несколько слов.

Тонизирующее действие экстракта из семенников установлено с полной достоверностью. Таким образом при инъекциях этой жидкости организму попросту доставляется некоторый запас сил, иными словами — слабость уступает их действию. A priori было бы неблагоразумно предполагать, а тем более утверждать, что под влиянием таких впрыски-

ваний слабость может умеряться, уменьшаться или исчезать, каковы бы ни были причины ее появления—будь они природы органической или функциональной. В настоящее время, однако, целый ряд единодушных показаний, основанных на наблюдениях самых разнообразных случаев, свидетельствует нам о том, что под влиянием этого фактора слабость действительно исчезает или уменьшается.

Но как понимать то, что, помимо подъема сил, наблюдается также исчезновение и других симптомов, кроме просто слабости?

Объяснить это казалось бы не трудно. Взяв, например, симптоматические проявления легочного туберкулеза, мы без труда отдадим себе отчет в том, что здесь происходит. Всем известно, что субъекты, ослабленные старостью, болезнями или потерей крови, вздрагивают при малейшем неожиданном звуке или проявляют другие рефлекторные реакции под влиянием самых ничтожных причин. Многочисленными фактами, опубликованными уже более 35 лет назад, я доказал положение, согласно которому легкость наступления рефлекса обратно пропорциональна благосостоянию нервных центров. В настоящее время точность этого закона никем не подвергается сомнению. Равным образом и симптомы легочного туберкулеза являются прежде всего рефлексами, вызываемыми раздражением нервов больного организма,—сюда относятся такие явления, как кашель, ночные поты, лихорадка, расстройства желудочно-кишечного тракта и проч. Таким образом не трудно представить себе то, что, если вернуть силы нервным центрам туберкулезного больного, исчезнут и болезненные симптоматические рефлексы, вызываемые раздражением со стороны легких, хотя раздражающий фактор еще и остается в организме до тех пор, пока улучшение общего питания, связанное с нарастанием силы нервных центров, не заставит его изгладиться.

При атаксии, проказе и диабете, при параличах и контрактурах, происходящих от органических поражений нервных центров, исчезновением симптомов, несмотря на сохранение органических дефектов, мы обязаны восстановлению силы нервных центров, приводящему к устранению болезненных рефлексов и улучшению питания. Известно, что *Вестфаль* (Westphal) обнаружил все свойственные атаксии дефекты в мозгу больного, умершего от пневмонии, после исчезновения всех симптомов первого страдания.

Итак, повторяю, этот терапевтический агент—экстракт из семенников—становится прекрасным средством при различных заболеваниях благодаря своему специфическому тонизирующему действию.

Второе объяснение является до сих пор лишь простым предположением, приложимым только к некоторым опреде-

ленным случаям; я ограничусь пока указанием на то, что оно состоит в следующем допущении: быть может, экстракт оказывает на патогенных микроорганизмов (прямо или косвенно—при посредстве улучшения питания) губительное действие или действие, заставляющее их изменяться благоприятным для больных образом.

Я не сказал ничего об экстракте из яичников, с успехом применением у 46 старух американкой г-жей *Браун* (Brown), женщиной-врачом, окончившей курс в Париже. Жидкость эта производит на оба пола действие одинаковое с экстрактом из семенников, но действует менее мощно.

В заключение важно упомянуть еще о том, что врачи, желающие употреблять экстракт, должны изготовлять его сами. При помощи одного из двух столь простых и остроумных аппаратов, предложенных д-ром *д'Арсонвалем* для фильтрации или стерилизации различных органических экстрактов, каждый врач с легкостью может получить жидкость, совершенно лишенную микроорганизмов. Таким образом можно быть уверенным в том, что употребляешь, если пользуешься жидкостью через несколько дней после изготовления, когда она значительно активнее, нежели позднее.

Выводы: 1) У стариков с заметно пониженной деятельностью половых желез инъекции экстракта из семенников могут возмещать недочеты в деятельности нервных центров; 2) посредством этих впрыскиваний можно успешно бороться со слабостью при всех заболеваниях. Наиболее плодотворным действие экстракта оказывается в случаях легочного туберкулеза, локомоторной атаксии, проказы, анемии, параличей и проч.

Перевел *П. И. Живаго.*

Исследование интерстициальных клеток яичка у млекопитающих [1]).

П. Буэна и П. Анселя.

С табл. I—X.

Благодаря работам многих авторов, строение интерстициальных клеток яичка у млекопитающих известно сравнительно хорошо. Первая часть настоящей работы имеет целью собрать воедино все данные по этому вопросу и дополнить их в некоторых пунктах. Во второй части мы стремимся доказать относительную независимость между деятельностью собственно семенной железы и интерстициального аппарата и выяснить вероятную роль последнего.

План нашей работы следующий:

1-я часть: A. Исследуемый материал и техника.
B. Исторический обзор.
C. Изложение фактических данных.

1) Интерстициальные элементы у молодого поросенка (молодая Sus domestica) и у борова (взрослая Sus domestica).

2) Те же элементы у некоторых других млекопитающих.

2-я часть: Физиологическое значение интерстициального аппарата.

A. Железистая природа этого аппарата.
B. Относительная независимость друг от друга железы интерстициальной и железы собственно семенной.
C. Вероятное значение интерстициальной железы.

Резюме и выводы.

---

[1]) Из Archives de Zoologie Expérimentale et Générale, 1914.

ПЕРВАЯ ЧАСТЬ.

A. Исследуемый материал и техника.

Нами исследован интерстициальный аппарат у молочного поросенка и борова (молодая и взрослая Sus domestica), жеребенка (молодая Equus caballus), человеческого зародыша в конце утробной жизни, взрослого мужчины и старика, теленка и быка (молодой и взрослый Bos taurus), барана (Ovis aries), кролика (Lepus cuniculus) молодого и взрослого, молодой и взрослой морской свинки (Cavia cobaya), собаки (Canis familiaris) и кота (Felis domestica). Равным образом мы исследовали яички некоторых животных - крипторхистов, например, собаки и борова. Кроме того, нами разработаны результаты некоторых опытов, произведенные нами ранее. Опыты эти были произведены над двумя партиями морских свинок. У животных первой партии мы вырезали (между двумя лигатурами) участок выводящего протока в 5 — 6 мм. длиною; у второй мы произвели склерогенную инъекцию пятипроцентного раствора хлористого цинка в головку придатка. Животные первой партии были убиты через 30, 52, 60,78, 87, 97 и 102 дня. Другой—были убиты через 4, 6, 10 и 17 дней после инъекции.

Небольшие кусочки исследуемых органов были фиксированы различными жидкостями, как-то: смесью *Флемминга*, *Телесницкого*, *Рабля* и *Ценкера*, пикриново-уксуснокислым формолом [1]) и 3% раствором двухромовокислого калия. Срезы окрашивались по способу *Флемминга* железным гематоксилином, сафранином, гематоксилином с медной протравой (способ *Вейгерта*, модифицированный *Рего*). Для окраски цитоплазмы мы употребляли лихтгрюн, пикриновую кислоту, аурапцию, метил-эозин и оранж (по *Реттерэ* (Retterer)) и фуксин S.

Все препараты заключались в канадский бальзам, за исключением окрашенных по способу *Вейгерта*; эти последние мы заключали в смесь сахара и гумми-арабика, рекомендуемую *Апати* (Apáthy).

B. Исторический обзор.

На присутствие интерстициальных клеток в яичке впервые определенно указал *Кёлликер* (Kölliker) в 1856 году. Он обнаружил скопления светлых округленных клеток, подобных

---

[1]) Смесь Буэна.

клеткам зародышевой соединительной ткани между семенными канальцами, в соединительно-тканных перегородках под белочной оболочкой и в Гайморовом теле. У стариков эти клетки теряют свои отличительные особенности и уподобляются клеткам плоским. Они вакуолизованы, богаты жировыми и пигментными включениями. Наблюдения *Кёлликера* относятся к человеку.

Через несколько времени *Франц Лейдиг* (Franz Leydig, 1857) отметил существование подобных клеток у многих млекопитающих. Он указывает, что у некоторых пород животных они встречаются в большом количестве, у других в малом; у борова, например, их так много, что они придают яичку «шоколадный цвет». То же самое находим и у лошади. Клетки отличаются формой, вакуолизацией плазмы и присутствием в ней особой зернистости. Зернистость эта имеет вид капелек жира и не растворяется в уксусной кислоте и соде; она бесцветна или слегка желтовата. Автор считает эти клетки за клетки соединительной ткани, аналогичные жировым.

Гораздо менее ясны на этот счет воззрения *Людвига* (Ludwig, 1862). Он рассматривает скопление интерстициальных клеток как лимфатические железы, расположенные вокруг кровеносных сосудов. На срезах через лимфатические железы мы видим сеть, в петлях которой находятся лимфоциты, зерна пигмента и капли жира — таково обычное содержимое лимфатических желез; если разрез проходит через лимфоциты, мы получаем картину, соответствующую интерстициальной клетке *Лейдига*: лимфоцит представляет собою ядро, а капелька жира—зернистость воображаемой клетки.

Начиная с этого момента, самые неподходящие и невероятные толкования следуют одно за другим. *Л. Летцерих* (L. Letzerich, 1868) приписывает интерстициальным клеткам значение мультиполярных нервных клеток, расположенных ганглиями в промежутках между семенными канальцами; однако ему не удается показать отходящих от них нервных волокон. *Ла Валетт Сен-Жорж* (La Valette Saint-George, 1871) считает их загадочными элементами, повидимому, соединительно-тканного происхождения. *В. Эбнер* (V. Ebner, 1871) изучил их более точно. Он исследовал главным образом крысу, отчасти кролика, собаку, кошку и человека. Он тщательно описывает неправильно-многоугольную форму интерстициальных клеток, их зернистую цитоплазму, богатую жиром и пигментом, и их пузырчатые, часто двулопастные ядра. Он указывает, что количество жира и пигмента, повидимому, возрастает пропорционально возрасту субъекта. Он отмечает также связь между упомянутыми клетками и кровеносными сосудами, которая, однако, не является постоянной. Поскольку клетки эти находятся всегда в области соединительной ткани, *Эбнер* допускает, что они являются глубоко-

измененными клетками этой последней. Бо́льшая часть последующих исследователей разделяют сущность воззрений *Эбнера*.

Болль (Boll) в двух последовательных работах (1871, 1876) приходит к такому же толкованию. Первая из этих работ касается ацинозных желез вообще. В ней автор мимоходом описывает соотношение между капиллярами яичка и интерстициальными клетками. Клетки окружают капилляр, и общая картина представляет собою железистый мешочек, просвет которого образован капилляром. Во второй работе он рассматривает интерстициальные клетки как преобразованные соединительнотканные элементы.

Гофмейстер (Hofmeister) снова поднимает этот вопрос в 1872 году и изучает интерстициальные клетки у млекопитающих: человека, собаки, крота, барсука, крысы, кролика, ежа, быка, борова. Он указывает, что количество и расположение клеток различны в зависимости от рода животного и стадии онтогенеза. У зародыша количество клеток уменьшается постепенно вплоть до момента рождения, после чего это уменьшение продолжается до достижения зрелости. Он указывает, что они не всегда, повидимому, располагаются вокруг сосудов, что было отмечено уже *Эбнером*. Наконец, он останавливается подробно на их специфическом разнообразии. У одних животных описываемые клетки имеют явно вид соединительнотканных, у других — эпителиальных. Это наблюдение вызывает у автора сомнение в происхождении этих клеток. Он не дает определенного заключения о их происхождении и значении, но, повидимому, убежден в их эпителиальной природе, хотя и не решается утверждать этого.

Михалкович (Mihalcowicz) опубликовал по этому вопросу серию работ, в которых последовательно защищает различные мнения о природе и происхождении интерстициальных клеток. В первой работе (1873) он исследует их морфологию и местонахождение по отношению к кровеносным и лимфатическим сосудам и относит их к клеткам соединительнотканным. В 1885 году он отказывается от этого воззрения; прежде всего он приравнивает интерстициальные элементы к клеткам желтого тела яичника, копчиковой и каротидной желез, потом допускает их образование за счет эмбриональных остатков тяжей зародышевых клеток, то-есть считает за элементы эпителиальные. В последней работе (1895) он снова возвращается к первоначальному мнению.

Генле (Henle) в 1874 году возвращается почти к воззрениям *Летцериха*. Он высказывает предположение, что эти элементы могли бы представлять собою концевые нервные аппараты. *Гарвей* (Harwey) в 1875 году придерживается подобного же мнения. Он допускает, как *Летцерих*, что интерстициальные клетки являются ганглиозными биполярными

клетками; он находит у них отростки, по большей части в количестве двух, и видит в них круглое, пузырчатое ядро с одним ядрышком, как у нервных клеток. В то же время *Якобсон* (Jakobson) пытается с помощью обработки хлористым золотом (специфический реактив на нервные клетки) разрешить вопрос и поместить интерстициальные клетки окончательно в ряды нервных элементов, но это ему не удается.

После всех этих работ появляется имеющий большое значение труд *Вальдейера* (Waldeyer). В работе общего характера он изучает стойкие клетки соединительной ткани и выносит интерстициальные клетки в особую группу соединительнотканных клеток. *Вальдейер*, впрочем, занимался интерстициальными клетками уже с 1872 года. Он считал их родоначальницами опухоли, которую называет «angiosarcoma plexiforme». В своей общей работе о клетках соединительной ткани (1875) он устанавливает группу «плазматических клеток» (Plazmazellen). Это большие округлые клетки, богатые протоплазмой, обнаруживающие близкие отношения к кровеносным сосудам. Он называет их еще «эмбриональными клетками соединительной ткани». Из этих крупных элементов он образует особую группу «периваскулярных клеток». Эти-то клетки вместе с обычными соединительнотканными выполняют пространства между семенными канальцами яичка. Подобные же клетки автор отмечает: 1) в копчиковой железе; 2) в каротидной железе; 3) в адвентиции сосудов головного мозга; 4) в надпочечниках; 5) в желтом теле и 6) в плаценте.

Вслед за работами *Кохера* (Kocher) и *Герстера* (Gerster) в 1875 и 1876 г.г., допускающих соединительнотканное происхождение интерстициальных элементов, появляются две большой важности работы *Эрлиха* (Ehrlich, 1876—1879). Он замечает, что одни из плазматических клеток *Вальдейера* интенсивно окрашиваются спиртовым раствором далии, в то время как другие остаются бесцветными или принимают очень слабую окраску. К последним относятся интерстициальные клетки яичка вместе с клетками желтого тела, надпочечников, копчиковой и каротидной желез и плаценты. Если за первыми сохранить название периваскулярных, то этим элементам подобает название зернистых клеток.

Исследования *Краузе* (Krauze, 1876), *Тольдта* (Tolldt, 1877), *Людвига Штида* (Ludwig Stieda, 1877), *Мессинга* (Messing, 1877), *Фрейя* (Frey, 1878), *Мино* (Minot, 1879) вносят мало нового в освещение этого вопроса; зато в 1879 году появляются две весьма значительных работы, которые и заставляют его сильно подвинуться вперед. Это работы *Якобсона* (Jakobson) и *Турнё* (Tourneux).

Якобсон (1879) занимается разрешением вопроса о морфологической природе интерстициальной клетки и ее функциональном значении. После тщательного изучения он допускает,

что интерстициальная клетка представляет собою один из элементов соединительной ткани; он разбирает состоятельность предлагаемого *Вальдейером* термина «периваскулярные клетки» и стремится установить, что количество клеток возрастает прежде всего при воспалении яичка, чтобы потом снова уменьшиться. Но функция интерстициальной клетки, по его мнению, остается совершенно неизвестной.

Турнё (1879) указывает, что соединительная ткань, залегающая между семенными канальцами, и более толстые перегородки, отходящие от Гайморова тела, заключают в себе интерстициальные клетки, обладающие способностью накоплять капельки жира; капельки эти могут быть окрашены в черновато-коричневый цвет и придают всему органу более или менее темную окраску. Эти элементы располагаются полосами или островками вдоль кровеносных сосудов или рассыпаны беспорядочно между семенными канальцами. Изучение их гистогенеза у лошади дало автору интересные результаты и позволило ему отождествить интерстициальные элементы яичка с соответствующими клетками яичника. Морфологически эти элементы тождественны при закладке органов обоих полов. По мере развития у самки они производят элементы оболочки фолликула, а после того как он лопнет—элементы желтого тела; у самца—дают начало интерстициальным элементам яичка. Он уподобляет их таковым же элементам слизистой оболочки матки (decidua и serotina), надпочечников, копчиковой и каротидной желез. Затем он настаивает на их соединительнотканной природе, которая достаточно обнаруживается их способом развития, расположением и микрохимическими реакциями. Все эти наблюдения подтверждены большею частью последующих работ.

Нуссбаум (Nussbaum, 1880) признает, что интерстициальные клетки яичка и аналогичные элементы яичника происходят из впячивания зародышевого эпителия. Они остались в эмбриональном состоянии и не могли развиться ни в семенные трубочки, ни в Граафовы пузырьки. Затем он указывает на то, что интерстициальные клетки, как в яичке, так и в яичнике, совершенно отличны от плазматических клеток; конечно, обе формы могут существовать на-ряду друг с другом. Различны и их красочные реакции: плазматические клетки окрашиваются далией (*Эрлих*); интерстициальные клетки и клетки желтого тела не принимают этой окраски. Затем автор указывает еще на постоянное присутствие подобных клеток у птиц, прэсмыкающихся и млекопитающих.

По *Ганземану* (Hansemann, 1895) у сурка во время зимней спячки совершенно не происходит сперматогенеза, равно как нет и крупных интерстициальных клеток; между семенными канальцами попадаются только тонкие веретенообразные клетки. Совершенно иная картина наблюдается у взрос-

лых особей в летний период: интерстициальные клетки у них так же многочисленны, как у борова, и производят впечатление крупноклеточной саркомы. Это наблюдение заставляет предполагать, что интерстициальные клетки не представляют собою явления постоянного, а могут в силу некоторых влияний исчезать и появляться снова.

Кроме того автор делает несколько интересных наблюдений над человеком. Он указывает прежде всего, что интерстициальные клетки очень многочисленны у зародыша в последнем периоде его утробной жизни. Это явление продолжается до наступления зрелости. В первые годы жизни человека интерстициальные клетки отличаются обилием протоплазмы. Число их становится все меньше и меньше на 14-м и 15-м году, в связи со значительным развитием семенных канальцев; в яичке взрослого мужчины они встречаются уже лишь в виде небольших скоплений, погруженных в обыкновенную соединительную ткань. Часто попадаются отдельные клетки, могут быть здесь и группы из 3—4 клеток. Они не обнаруживают никакого отношения к семенным канальцам и membrana propria, но следуют за кровеносными и лимфатическими сосудами. После наступления зрелости в количестве и расположении интерстициальных клеток не приходится отмечать каких-либо изменений, и та же картина наблюдается и у мужчины 80 лет. Они не имеют никакого отношения к сперматогенезу, не претерпевают никакого изменения при хронических болезнях, влияющих на сперматогенез и почти или совсем его прекращающих. У 73-летнего мужчины, страдающего орхитом, автор видел группы довольно крупных интерстициальных клеток между атрофированными канальцами. Однако при заболеваниях яичка (орхит туберкулезный, оспенный, сифилитический), поражающих весь орган, интерстициальные клетки могут также дегенерировать и исчезать. *Якобсон* и *Кохер* уже отмечали это явление.

Напротив, при хронических истощающих страданиях можно констатировать увеличение количества интерстициальных клеток; это постоянно наблюдается при хроническом туберкулезе, раковом и сифилитическом истощении, при злокачественной анемии. В последнем случае интерстициальные клетки могут быть столь же многочисленны, как и у борова; количество их возрастает за счет веретенообразных клеток соединительной ткани.

Автор полагает, что интерстициальные клетки не являются исключительно поддерживающей тканью, но образуют особый орган, имеющий свою собственную физиологическую функцию. Кроме того из них могут развиваться некоторые опухоли яичка (крупноклеточные саркомы).

Рейнке (Reinke, 1896) изучает интерстициальные клетки человека и находит в них кристаллы, носящие теперь его имя. Он не позволяет себе вдаваться в разъяснение роли этих клеток, но думает, что его наблюдения смогут помочь разрешению вопроса. Он нашел большое количество интерстициальных клеток у одного казненного 25-ти лет. Одни из них поддаются окраске легче, другие труднее; кое-где они производят впечатление дегенерировавших. Их окружает в изобилии лимфа, пропитывающая прослойки ткани между семенными канальцами. Многие из клеток заключают в себе тела, подобные кристаллам. Эти кристаллы находятся не только в теле клеток, но и вне их, в соединительной ткани и лимфе там, где клетки находятся, повидимому, в состоянии распада. Достойно замечания, что в этих местах лимфа красится интенсивно и притом так же, как и самые кристаллы. Величина кристаллов разнообразна. Автор видел их во всех яичках, содержавших сперматозоиды, за исключением желез одного мальчика 15-ти и одного старика 65-ти лет. Не было их также у одного крипторхиста с атрофией яичка. У туберкулезных кристаллы встречаются в изобилии независимо от сперматогенеза.

По мнению автора, кристаллы представляют собою некоторое видоизменение секрета, выделяемого интерстициальными клетками. Этот секрет всасывается лимфатическими железами и переходит в кровь. Автор спрашивает, не находится ли выделение секрета в связи со сперматогенезом и, может быть, половым влечением. Но последнее предположение кажется ему слишком смелым.

О. Любарш (O. Lübarsch, 1896) также занимается исследованием яичка у здоровых и больных мужчин. В яичке человека, умершего от туберкулеза, взятом через 28 часов после смерти, *Любарш* видел восьмигранные кристаллоиды, заостренные на концах, длиною от 15 до 25 μ и шириною от 2 до 3 μ. Они встречаются постоянно в зрелых яичках, но число их подвержено колебаниям. Они располагаются в клетках сперматогенного эпителия, иногда между клетками и очень редко в просвете канальцев. Встречаются они также в яичках, фиксированных в свежем состоянии, стало быть являются нормальными образованиями в деятельном яичке. Существование кристаллов находится в связи с физиологической деятельностью яичка и образованием семени. Автор назвал их кристаллами *Шарко* (Charcot).

Наравне с ними в яичке человека встречаются и более мелкие кристаллы (кристаллы *Любарша*). Они не восьмигранны, но веретенообразны и утончены на концах. Они попадаются только в сперматогониях.

Наконец, автор видел также кристаллы *Рейнке*. Их он считает постоянными атрибутами интерстициальных клеток

нормального яичка. Во всем, что касается яичка больного, *Любарш* подтверждает заключения *Рейнке*. В туберкулезном яичке он, как и *Рейнке*, наблюдал увеличение количества кристаллов в клетках и, как и *Ганземан*, увеличение количества самих клеток. *Любарш* полагает, что образование кристаллов является выражением скорее дегенеративного, чем эволюционного процесса в жизни клеток.

В 1897 году *Леноссек* (Lenhossek) выпустил работу, в которой подверг интерстициальные элементы цитологическому исследованию, гораздо более тщательному, чем все его предшественники. Эта работа касается яичка человека. При обработке срезов железным гематоксилином мы видим в интерстициальной клетке округлое, богатое хроматином, ядро с крупным ядрышком. Ядро это никогда не лежит посредине клетки, а смещено всегда к периферии. В центре клетки находится скопление цитоплазмы более темного цвета. Эта грубозернистая эндоплазма окружена светлой тонкозернистой эктоплазмой; граница между ними иногда видна очень резко, иногда же выражена менее ясно. Это центральное скопление встречается и в клетках с двумя ядрами, которые попадаются нередко. Такая картина может быть сопоставлена с картиной сферы, которая наблюдалась различными авторами во многих элементах.

Среди эндоплазмы *Леноссек* наблюдал небольшое светлое поле, похожее на сферу, внутри которого он часто встречал одно - два зернышка, окрашенных в черный цвет (диплосома). Непостоянство присутствия этих зернышек и нахождение в других частях клетки совершенно таких же не позволяет с уверенностью принять их за центросомы. Эти зернышки встречаются и у кота, где имеют такой же вид, как и у человека. В некоторых изображенных автором клетках перед нами, несомненно, находятся центросомы.

Кроме того *Леноссек* находил в человеческом яичке кристаллы, описанные *Любаршем* и *Рейнке*.

Что касается происхождения интерстициальных клеток, то автор не допускает их развития за счет элементов соединительной ткани. Они являются остатками эмбрионального яичка, как то думают *Штида*, *Мессинг*, *Михалкович*, *Бём* (Böhm) и *Давыдов*.

Доказывая основательность своей гипотезы, *Леноссек* опирается на следующие аргументы. Интерстициальные клетки образуют некоторый комплекс, имеющий вид эпителиальных элементов. Строение их не приближается к строению клеток соединительной ткани; с другой стороны, присутствие в них кристаллоидов еще более увеличивает их отличие от соединительнотканных элементов, где такие образования не встречались никогда. Довольно основательным аргументом, который мог бы заставить признать их соединительнотканное

происхождение, является увеличение количества интерстициальных клеток в некоторых больных яичках (*Ганземан*). Но сам *Ганземан* держится того мнения, что клетки, появляющиеся в таких яичках, только похожи на интерстициальные, и про них нельзя с уверенностью сказать, что они совершенно тождественны друг с другом.

Относительно функции интерстициальных элементов *Леноссек* полагает, что они накопляют питательные материалы для клеток сперматогенных. Подтверждением этого предположения служит тот факт, что кристаллы встречаются только в зрелом яичке, в периоде полной его деятельности.

Барделебен (Bardeleben, 1897) допускает, что между интерстициальными клетками и клетками сперматогенными существует некоторый обмен продуктами выделения через membrana propria. Более того, он допускает, что сами интерстициальные клетки проникают внутрь канальцев и там образуют питающие клетки или клетки *Сертоли*. Такое прохождение кажется ему возможным ввиду большого сходства между клетками интерстициальными и клетками *Сертоли*. Мы должны, однако, заметить, что ни одно точное наблюдение не подтвердило этого странного взгляда.

Плато (Plato, 1897) изучал интерстициальные клетки у многих млекопитающих (собаки, зайца, медведя, кенгуру, выдры, куницы, павиана и других) и стремится выяснить их морфологическое и физиологическое значение. Он указывает прежде всего на соединительнотканную природу этих клеток; прослеживая их развитие у эмбрионов кошки и у других молодых животных, он мог видеть все стадии перехода от соединительнотканной клетки к клетке интерстициальной. Для достигшей полного развития интерстициальной клетки характерно появление в ее цитоплазме жировой и пигментной зернистости. В периоде развития, а равно и в деятельном яичке такие включения встречаются внутри семенных канальцев, в особенности близ внутренней поверхности membrana propria. Способ их распределения между семенными канальцами и внутри их подчиняется трем типам.

По первому типу—жир находится в большом количестве внутри семенных канальцев и в очень малом—между ними (у мыши). По второму—большое количество жира содержится между канальцами и малое—внутри (у кошки). По третьему—между семенными канальцами находится пигмент, а внутри их жир (у лошади). Очевидно, жир внутри канальцев и жир между канальцами находятся между собою в обратном количественном отношении. Является вопрос, каким образом эти включения попадают внутрь канальцев. Автор предполагает, что капли жира проникают в канальцы благодаря существованию очень тонких пор, пронизывающих на некоторых расстояниях собственную оболочку канальца. Затем они

движутся по протоплазме клеток *Сертоли* до основания плазматических разветвлений, на которых укрепляются сперматозоиды во время своего метаморфоза. *Плато* допускает (также как и *Леноссек*), что жир может проникнуть сквозь membrana propria в виде раствора. Очевидно, что вещества эти служат для питания сперматозоидов. Кроме того интерстициальные клетки у человека заключают в себе кристаллоиды, уже описанные *Рейнке* и *Любаршем*. Кристаллоиды эти появляются в яичках деятельных, равно как и в недеятельных; иногда они попадаются в изобилии. По словам автора, это изобилие указывает на обратное отношение между поступлением питательных материалов и потреблением их сперматогенными элементами. Так, их особенно много у больных особей или в предсмертном периоде.

Интерстициальные клетки у животных и человека располагаются между семенными канальцами и кровеносными капиллярами. Они берут у кровяной плазмы ее запасные материалы и передают их затем сперматогенным клеткам. В общей своей массе они являются, следовательно, трофическим органом, предназначенным для распределения между сперматогенными элементами питательных веществ, доставляемых кровеносными сосудами.

Бейсснер (Beissner, 1898) встретил между семенными канальцами взрослого кота интерстициальные клетки, которые описывал *Плато*. Подобно ему, *Бейсснер* нашел в их плазме большое количество зернышек, чернеющих от осмиевой кислоты. Он замечает, что во многих местах интерстициальные элементы между семенными канальцами отсутствуют. Поэтому он сомневается в необходимости жира, выделяемого интерстициальными клетками, для питания сперматогенных. Не думает он также, чтобы капли жира могли пройти сквозь поры или stomata, пронизывающие membrana propria семенных канальцев. Поры, описанные *Плато*, он искал тщетно. Кроме того нельзя допустить, чтобы жир в зернистом виде мог пройти через такие отверстия. *Бейсснер* констатирует, что каждый комплекс интерстициальных клеток окружен собственной, лишенной ядер, оболочкой, которая делает невозможным прохождение жира в форме капелек. Он не может подтвердить существование потока чернеющих от осмиевой кислоты зернышек, который направлялся бы от интерстициальных к клеткам *Сертоли*; он не представляет себе также силы, под влиянием которой могли бы образоваться такие течения. По его мнению, жир, наблюдаемый в семенных канальцах, всасывается клетками *Сертоли* в растворенном виде; это всасывание должно быть сходно с процессом, происходящим в клетках кишечника во время пищеварения.

Матьё (Mathieu, 1898), на основании изучения интерстициальной клетки и продуктов ее выделения, приходит к сле-

дующим выводам: «Только зрелое яичко может содержать в себе кристаллоиды. Присутствие их требует двух существенных условий: 1) целости интерстициальных клеток, 2) сохранности продуктов их выделения. Количество кристаллоидов прямо пропорционально количеству производимых питательных материалов (следовательно—также деятельности и количеству интерстициальных клеток) и обратно пропорционально использованию этих материалов (напряженности сперматогенеза, трате семени). ✓

Интерстициальные клетки некоторых животных выделяют также вещество, подобное кристаллоидам, встречающимся в соответствующих элементах человека (кристаллоидные волоконца, кристаллоиды). Таким образом, мы можем рассматривать кристаллоиды яичка как продукты выделения интерстициальных клеток, предназначенные для использования сперматогенными клетками при производстве сперматозоидов.

На-ряду с выделительной деятельностью, интерстициальные клетки, повидимому, обладают еще другой функцией, заключающейся «в заполнении и разрушении семенных канальцев, неспособных более к сперматогенезу». ✓

Ф. Фридман (F. Fridmann, 1898) пытался разрешить два следующих вопроса: 1) какова природа интерстициальных клеток, 2) каково их физиологическое значение.

В первой части своего труда он подтверждает выводы *Плато* и *Гофмейстера*: интерстициальные клетки представляют собою не что иное, как преобразованные клетки соединительной ткани, выполняющей промежутки между семенными канальцами. У зародышей свиньи и у очень молодых котят можно наблюдать все переходы от соединительнотканных клеток к интерстициальным, лежащим в пространствах между канальцами. То же самое встречается у некоторых низших позвоночных (Rana vulgaris, Rana fusca, Bufo vulgaris), а равно и у некоторых беспозвоночных (Paludina vivipara).

Автор стремится определить значение интерстициальных клеток, изучая различные периоды в жизни яичка лягушки и жабы, как животных с периодическим сперматогенезом. Он отмечает у них очевидную тесную связь между сперматогенезом и интерстициальным аппаратом. Зимою семенные канальцы находятся в покое и отделены друг от друга скудными прослойками соединительной ткани. Летом и осенью начинается сперматогенез, и в это время можно констатировать развитие интерстициальных элементов за счет междуканальцевой соединительной ткани. В конце октября и зимою интерстициальный аппарат дегенерирует и исчезает. Более того, у зеленой лягушки (Rana viridis), где в одном и том же яичке можно встретить все стадии сперматогенеза, интерстициальные элементы мало развиты на уровне покоющихся семенных канальцев и представлены очень богато

вблизи канальцев, находящихся в разгаре сперматогенеза. Эти факты подтверждают наблюдения *Ганземана* и *Гофмейстера* над сурком. Между семенными канальцами и интерстициальным аппаратом существует, следовательно, истинное органическое соответствие, которое делает несомненной тесную функциональную связь между ними.

Автор спрашивает, какие же могут быть эти функциональные соотношения? При обработке осмием яичка лягушки осенью явственно видна жировая зернистость в интерстициальных клетках и семенных канальцах. Можно думать, что интерстициальные клетки производят питательные вещества, необходимые сперматогенным клеткам. Мы видим, что к такому заключению приходит *Плато*; *Фридман* не разделяет этого воззрения. Он указывает на то, что у зеленой лягушки первые капельки жира появляются внутри семенных канальцев; в это время интерстициальные клетки жира еще не обнаруживают. Этот первый запас питательных материалов перерабатывается во время первых делений половых клеток. Питательный материал, который понадобится сперматогенному эпителию впоследствии, будет доставлен интерстициальными клетками, которые в настоящее время заняты производством жировых капелек, целыми массами проникающих во внутренность семенных канальцев. По мнению автора, жир может проникнуть внутрь семенных трубочек в форме зерен. Местами видно, как тяжи черноватых крупинок отходят от интерстициальных клеток, направляясь к внутренности семенных канальцев. Но автор думает также, что жир может и диффундировать через membrana propria. Проникнув в полость канальца, крупинки жира поглощаются сперматогенными клетками. Но заметны они только в сперматидах во время их превращения в сперматозоидов—повидимому, жир служит для питания сперматозоидов во время их метаморфоза. Итак, подобно *Плато* и *Бейсснеру*, *Фридман* допускает, что интерстициальный аппарат яичка составляет трофический орган для сперматогенных клеток семенных канальцев.

В 1899 году *Рего* (Regaud) исследовал интерстициальные клетки крысы. Главные выводы его помещены в работе, опубликованной одним из его учеников, *Л. Сэна* (L. Sénat), в следующем году. По *Рего* и *Сэна*, существуют четыре главных типа интерстициальных клеток: молодой, взрослый, старческий и дряхлый. Клетки молодого типа порою трудно отличить от некоторых лейкоцитов и клеток, прилежащих к стенкам сосудов. Округленное ядро слегка уплощено в одном месте, на уровне этого уплощения находится парное образование (диплосома), отмеченное уже *Леноссеком*. Протоплазма их гомогенна, порою заключает в себе пигмент. В клетках взрослого типа ядро крупно и часто делится амитотически, в зернистой протоплазме видны мелкие вакуоли.

Сафранин может в виде исключения обнаружить тельца *Рёсселя* (Russel). Присутствие диплосомы не так постоянно. В клетках старческого типа часто встречаются два ядра. Границы клетки теряют определенность, и протоплазма наполняется вакуолями. Диплосомы встречаются редко. Клетки дряхлого типа—«обезображенные трупы интерстициальных клеток, которые встречаются в непостоянном количестве в яичках всех взрослых крыс».

Интерстициальные клетки происходят из «молодых мезодермальных периваскулярных клеток», подвергшихся изменениям. Эти последние «в огромном большинстве случаев составляют часть адвентиция артериол или прилегают к стенкам капилляров». Происхождение их сомнительно: их можно считать дериватами или соединительнотканных клеток, или лейкоцитов».

Наконец, *Сэна* полагает, что интерстициальные клетки вырабатывают питательные вещества для сперматогенного эпителия.

Мы пересмотрели работы авторов, занимавшихся интерстициальными клетками. Но в этой библиографической сводке нами не упомянуты труды гистологов, изучавших интерстициальные элементы в крипторхических яичках. Этими трудами мы займемся во второй части нашей работы.

Итак, все эти исследования показывают, что интерстициальные клетки различных животных, у которых они были найдены, имеют одинаковый вид. Но выделяемый ими секрет, повидимому, меняется в зависимости от рода животного.

Мы видели, например, что кристаллоиды *Рейнке* замечены только у человека; пигмент встречается часто; наконец, жир находится у огромного большинства исследованных животных.

По поводу онтогенеза интерстициальных клеток мнения авторов расходятся. Одни (*Штида*, *Мессинг*, *Барделебен*, *Михалкович*, *Бём* и *Давыдов*, *Леноссек*) считают их за остатки эмбрионального периода, имеющие эпителиальное происхождение. Другие [*Лейдиг*, *фон-Эбнер*, *Турне*, *Ганземан*, *Плато*, *Фридман*, *Рего*, *Сэна*, *Фелизэ* (Felizet) и *Бранка* (Branca)] приписывают им соединительнотканное происхождение. По *Рего* и *Сэна* они могли бы также происходить от лейкоцитов.

Соотношение интерстициальных клеток и кровеносных сосудов составляет важный морфологический вопрос, по поводу которого авторы, повидимому, еще не пришли к соглашению. В качестве общего правила можно отметить, что интерстициальные клетки находятся вблизи кровеносных сосудов; но в то время как одни авторы полагают, что интерстициальные клетки именно стремятся окружать сосуды, другие отрицают у них такую периваскулярную ориентацию.

Легко себе представить, что разногласия по поводу происхождения интерстициальных клеток и их отношений к окружающим элементам сопровождаются различными и противоположеными мнениями об их физиологическом значении. Отметим лишь для памяти, что *Летцерих* и *Гарвей* считают интерстициальные клетки за ганглиозные, а *Генле* рассматривает их как нервные окончания. *Ла Валетт Сен-Жорж*, *фон-Эбнер* и *Якобсон* считают их роль загадочной. Многие авторы признают их за трофические элементы, обеспечивающие питание сперматогенных клеток (*Лейдиг*, *Плато*, *Бейсснер*, *Матьё*, *Фридман*, *Рего*, *Сэна*). Напомним еще, что *Рейнке* осторожно выразил предположение о том, что интерстициальными клетками вырабатывается секрет, имеющий некоторое отношение к половому темпераменту. Также и *Рего*, рассматривая эти клетки как ээлементы, производящие материалы, предназначенные для питания сперматогенных клеток, спрашивает, не могли ли бы они быть органом внутренней секреции, открытой *Броун-Секаром* (Brown-Séquard).

С. Изложение фактических данных.

А. Интерстициальные элементы у молочного поросенка и борова.

Большое развитие обнаруживают интерстициальные клетки у молочного поросенка и борова. Эта особенность отмечена многими авторами еще в первоначальных исследованиях интересующего нас предмета (*Лейдиг*, *Ганземан*, *Турнё*, *Фридман* и др., совершенно недавно *Кл. Рего*). Поэтому наше изложение мы и начнем с описания этого достойного внимания объекта.

I. *Гистологическое исследование.* В нашем распоряжении не было достаточно полной серии свиных зародышей, поэтому мы не будем останавливаться здесь на гистогенезе интерстициальных клеток. Методическое исследование первоначальной их дифференциации на столь удобном объекте могло бы выяснить нам природу тех элементов, за счет которых они образуются. Пока этот вопрос остается спорным; исследователи последнего времени все еще обсуждают соединительнотканное или эпителиальное происхождение интерстициальных клеток. Мы предполагаем вернуться к этому вопросу в своих последующих работах.

1. В яичках самых молодых из исследованных нами поросят интерстициальный аппарат был уже очень ясно выражен. Рассматривая срезы при очень слабом увеличении, мы видим следующие подробности. Паренхима яичка кажется как бы перегороженной довольно толстыми тяжами соединительной ткани. Тяжи отходят от Гайморова тела, располо-

женного почти в осевой части яичка и расходятся по направлению к белочной оболочке. В крупных перекладинах соединительной ткани проходят большие сосуды (артерии и вены). Перекладины эти делят ткань яичка на большие участки неправильно-треугольной формы. Это — *доли* или *камеры яичка*. Делящие перекладины можно обозначить именем *междольчатых трабекул*.

От них внутрь долей отходят более тонкие соединительнотканные выросты. Это трабекулы *внутридольчатые*. Они анастомозируют друг с другом и заключают между собою участки меньших размеров, неправильно округлой или многогранной формы (таб. I, рис. 1). Эти участки можно назвать *дольками яичка*.

Дольки яичка состоят из семенных трубочек, погруженных в обширную интерстициальную систему. Главная масса дольки образована ею. Семенные канальцы, находящиеся в каждой дольке, немногочисленны; количество их, повидимому, непостоянно. Величина долек также сильно колеблется. Самые крупные могут быть раза в 4—5 больше самых мелких. Количество семенных канальцев, повидимому, зависит от величины долек, но дать себе в этом вполне ясный отчет трудно. Канальцы так извиваются и изгибаются, что один и тот же каналец может несколько раз попасть в плоскость среза. В общем, в каждой дольке насчитывается 8—12 семенных канальцев; однако их можно встретить нередко и в числе 15—20.

В яичках этих молодых животных интерстициальные клетки расположены по особому плану. Одни довольно правильно окружают семенные канальцы; другие располагаются между канальцами; третьи, наконец, размещаются в междольчатых перегородках.

Семенные канальцы занимают центральную часть долек. Значительное количество интерстициальной ткани образует вокруг них нечто в роде периферической дольчатой системы. Действительно, кнутри от разграничивающих дольки (междольчатых) трабекул можно видеть серию очень тонких и нежных соединительнотканных перегородок, концентрических с периферией дольки; они параллельны междольчатым перегородкам и очень близки одна к другой. Разделяющее их пространство выполняется одним-двумя рядами клеток. Интерстициальные клетки эти расположены, стало быть, длинными рядами, концентрически замкнутыми один в другом. Между рядами клеток и внутри тонких междольчатых перегородок наблюдается большое количество капиллярных сосудов, переполненых кровяными шариками. Периферическая интерстициальная система простирается на некоторое расстояние между внутридольчатыми и междольчатыми перегородками; затем, ближе к семенным канальцам, делится на

более тонкие пластинки, которые направляются к центру дольки, перекрещиваются и анастомозируют друг с другом, сохраняя стремление окружать семенные канальцы каждой в отдельности. Интерстициальные клетки вереницами располагаются между соединительнотканными перегородками, принимая их направление. Так получается вторая интерстициальная система, которая заключена внутри первой (периферической); она непосредственно окружает семенные канальцы и отделяет их друг от друга. Эту систему можно назвать *внутренней системой дольки.* Обе системы — периферическая и внутренняя—богаты кровеносными капиллярами. √

Наконец, цепи интерстициальных клеток замечаются и в соединительнотканных перегородках, отделяющих дольки друг от друга. Эти цепи очень тонки и по большей части состоят из одного-двух рядов клеток. Крупные перегородки, отделяющие доли яичка одну от другой, также наполнены интерстициальными клетками. В составляющих их пластинках соединительной ткани также встречаются порою довольно большие скопления интерстициальных клеток. Эти *междолевые* и *междольковые системы* совершенно независимы от вышеописанных (периферических и внутренних систем долек). Образующие их клетки, повидимому, особенно обильно расположены вокруг кровеносных сосудов.

Первый обзор при малом увеличении знакомит нас с общей топографией паренхимы семенника у молочного поросенка. Результатом этого обзора является установление несомненной связи между интерстициальными клетками и семенными канальцами, от которых, повидимому, зависит распределение клеток. Только междолевые и междольковые системы уклоняются от общего правила и кажутся совершенно независимыми от систем, окружающих семенные канальцы.

Рассмотрим теперь наш объект при большем увеличении и обратим свое внимание последовательно на семенные канальцы и интерстициальный аппарат. В семенных канальцах наблюдается эмбриональное строение. Они заключают в себе два рода клеток, которые отмечены у всех млекопитающих, изученных с этой точки зрения и в том же периоде развития. О них говорят *Бионди* (Biondi), *Герман* (Hermann), *Ла-Валетт Сен-Жорж*, *Бенда* (Benda) *Бальбиани* (Balbiani), *Матиас Дюваль* (Mathias Duval), *Пренан* (Prenant) и др. Итак, мы видим в семенных канальцах крупные клетки, богатые протоплазмой, окруженной явственной оболочкой; ядро их отличается крупными размерами и малым количеством хроматина. К ядру прилежит скопление сильно окрашивающейся плазмы; без сомнения, это идиозома, описанная Мевесом (Meves) во взрослых сперматогенных клетках. Эти

клетки—мужские «ovula», *большие половые клетки или большие герминативные*. По сравнению с другими элементами, выстилающими внутреннюю поверхность собственной оболочки канальцев, их немного; выстилающие клетки содержат тесно прилегающие друг к другу ядра, заключенные в неразделенную на клеточные тела протоплазму. Ядра овальны, и длинная ось их перпендикулярна к внутренней поверхности собственной оболочки канальца. Это—*эпителиальные, фолликулярные и малые герминативные клетки* различных авторов. Но клетками называть их неправильно, так как ядра не окружены здесь ясно отдельными участками протоплазмы.

Эти малые герминативные ядра и цитоплазма, в которую они погружены, образуют бластему, где наблюдаются некоторые включения. Рассматривая срезы объекта, фиксированного содержащей осмий жидкостью (например, жидкостью *Флемминга*), можно наблюдать в этой цитоплазме большое количество капелек, окрашенных в черный цвет.

Капельки эти состоят из жироподобного вещества. Они крупны и многочисленны, особенно в центральной части семенного канальца, внутри кольца, образованного слоем малых герминативных ядер, но гораздо мельче и реже у периферии семенного канальца, между герминативных ядер, где они образуют очень тонкую зернистость. Жир этот, без сомнения, является одним из тех питательных материалов, которыми и пользуются сперматогенные элементы во время размножения.

Откуда берется этот жир? Иными словами, каким образом и за счет какого вещества совершается питание существенных элементов молодого семенного канальца? Рассматривая интерстициальные клетки, которые окружают эти канальцы, мы видим, что они заключают в себе небольшое количество мелкой зернистости, также чернеющей от осмиевой кислоты. Переходит ли эта зернистость в семенные канальцы? Способствуют ли интерстициальные клетки молодого яичка питанию существенных элементов его семенных канальцев? Нам трудно ответить на эти вопросы. Непосредственного перемещения жировых капелек из интерстициальных клеток во внутренность семенных канальцев мы не наблюдали; не наблюдалось также и ничего подобного тому, что видел *Плато* у взрослого кота. Помимо того как размеры, так и весь вид капель жира в интерстициальных клетках и в семенных канальцах—совершенно различны. С другой стороны, наблюдаются также и семенные канальцы без жира, окруженные интерстициальными клетками с жиром, и, наоборот—семенные канальцы, набитые жиром, окруженные клетками, его лишенными; наблюдаются и все переходные ступени между этими двумя крайними.

Быть может, жир, находящийся внутри канальцев, попадает в них через membrana propria после ее истончения? Непосредственное наблюдение не в состоянии разрешить этого вопроса. Но такое проникновение возможно тем более, что морфология дольки заставляет предполагать тесные физиологические взаимоотношения между интерстициальным аппаратом и семенными канальцами.

Интерстициальные клетки в молодых яичках большею частью невелики и развиты довольно слабо. Однако многие из них достигают уже и здесь полного развития и довольно значительных размеров. Такие клетки встречаются на периферии долек и в междолевых и междольковых системах. Клетки же, лежащие в самом центре дольки, сохраняют незначительные размеры. Они представляют из себя ядро, окруженное тонким слоем околоядерной цитоплазмы. В этой части дольки встречается еще большое количество мелких неправильных или веретенообразных клеток, похожих на молодые соединительнотканные клетки. Между этими клетками и вполне дифференцированными интерстициальными видны все переходные формы. Это наблюдение, повидимому, указывает на происхождение интерстициальных клеток из соединительнотканных элементов, если только мы допустим, что веретенообразные клетки должны быть отнесены к соединительнотканным. Исследование яичек других молодых животных приводит нас к такому же заключению. Поэтому мы склонны присоединиться к мнению авторов, признающих соединительнотканное происхождение интерстициальных клеток (*Лейдиг, фон-Эбнер, Турнё. Ганземан, Плато, Фридман, Сэна, Рего, Фелизе* и *Бранка*).

Ниже мы займемся цетологическими изменениями, совершающимися в интерстициальных клетках с момента первичной дифференцировки их до полного развития.

2. Рассмотрим теперь яичко молочного поросенка с более развитым интерстициальным аппаратом. Исследуемые органы являются гораздо более объемистыми, чем предыдущий объект. На поперечном разрезе, рассматриваемом в свежем виде невооруженным глазом, мы видим, что весь облик семенной железы значительно изменился. Рассмотренное нами ранее яичко имело розовую и вместе слегка коричневатую окраску; яичко, исследуемое теперь, шоколадного цвета. Некоторые авторы (*Михалкович, Турнё, Ганземан*) описывали уже эту специфическую окраску яичка у борова. Этой окраской яичко, повидимому, обязано какому-то пигменту, находящемуся в интерстициальных клетках. Нам не удалось его видеть на наших срезах: вероятно, он растворяется при фиксации объекта и пропитывании его парафином.

Рассматривая срезы этого более развитого яичка, мы видим прежде всего, что интерстициальный аппарат сильно развит. По сравнению с интерстициальным аппаратом предъидущего объекта, масса его увеличилась чуть не вдвое. Огромное большинство интерстициальных клеток стало очень крупно, достигнув, повидимому, своих максимальных размеров; они выполняют широкие промежутки между семенными канальцами и находятся, очевидно, в состоянии полной деятельности.

Рассматривая семенные канальцы, мы замечаем сейчас же, что увеличение объема яичка отнюдь не является следствием их развития. Их поперечник все тот же, равно как и все их строение; попрежнему в них находятся только большие герминативные клетки и малые герминативные ядра. Ядра также прижаты друг к другу, как в предыдущем случае; очень редко в них видны признаки митоза. Семенные канальцы богаты жиром: в объектах, фиксированных по *Флеммингу*, между петлями бластемы, внутри от зоны малых герминативных ядер, виднеется большое количество черноватых крупинок.

Развитие интерстициального аппарата изменило облик молодой семенной железы; доли и дольки ее уже не так отчетливы. Доли, тем не менее, еще довольно легко различить благодаря толщине соединительнотканных прослоек между ними. Но соединительнотканные трабекулы внутри долей, отграничивающие друг от друга дольки, почти исчезли. Составляющие их пластинки постепенно раздвигались и растягивались развивающимися интерстициальными клетками, составляющими в предыдущей стадии внутренние интерстициальные системы долек. Однако границы последних различимы все же вполне ясно, так как интерстициальные клетки сохранили в общем тот же порядок, что в предыдущем случае. Они расположены рядом слоев, которые довольно правильно следуют одни за другими и окружают концентрически семенные канальцы. Системы интерстициальных клеток между дольками и на периферии их сильно увеличились в размерах вследствие роста клеток, почему группы семенных канальцев отделены друг от друга более значительными пространствами. Интерстициальные клетки между канальцами подверглись таким же изменениям, вследствие чего и семенные канальцы дальше отодвинуты друг от друга, чем в более ранней стадии развития половой железы.

Обзор срезов при большем увеличении показывает, что большинство интерстициальных клеток находится в состоянии полной деятельности; он обнаруживает также обилие сосудов в интерстициальном аппарате. Итак, на основании этого исследования мы можем заключить, что *интерстициальный аппарат достигает морфологической зрелости в таком*

периоде онтогенеза, когда собственно семенная железа сохраняет еще эмбриональный характер. Она будет еще развиваться, но общий ее вид не изменится. Следовательно, интерстициальный аппарат и собственно-семенная железа явно в своем развитии независимы друг от друга. То же самое, без сомнения, можно сказать о них и в функциональном отношении: интерстициальный аппарат начинает функционировать много раньше семенной железы, которая в этот момент находится в состоянии полного покоя.

3. В следующей стадии общий вид яичка сильно изменяется (таб. II, рис. 2). Яичко быстро увеличивается в объеме. Это увеличение происходит, главным образом, благодаря преобразованиям семенных канальцев. Диаметр их стал вдвое больше, чем в предыдущей стадии; центральный просвет увеличился, но число клеток, повидимому, не возросло. Малые герминативные ядра попрежнему расположены у внутренней поверхности membrana propria, но раньше они были тесно прижаты друг к другу и на несколько толстых (10 μ) срезах, казалось, надвигались одно на другое; теперь membrana propria стала толще, и малые герминативные ядра, имея в своем распоряжении более пространства, сильно отодвинулись друг от друга. Между ними попрежнему виднеются большие герминативные клетки или мужские ovula. Некоторая часть их обнаруживает признаки дегенерации, подобные тем, которые один из нас описывал в тех же элементах у крысы и морской свинки. У клеток молочного поросенка довольно частым инволюционным симптомом является амитотическое деление ядра; этот процесс часто не затрогивает цитоплазму большой герминативной клетки,—он ограничивается появлением узкой и прямой щели на уровне идиозомы. Мы имеем здесь перед собой стадию, непосредственно предшествующую подготовке к сперматогенезу.

Семенные канальцы, развиваясь, раздвинули собою интерстициальные элементы. Эти элементы представлены гораздо менее обильно, чем в предыдущей стадии. В действительности, их общий объем, без сомнения, не только не уменьшился, но, быть может, даже возрос, но семенные канальцы все же отделяются теперь друг от друга гораздо более тонкими прослойками интерстициальной ткани, чем раньше. На очень больших срезах можно видеть дольки: их прежние границы отмечены широкими полосами, где интерстициальных клеток больше, чем в других местах. Но различить это очень трудно, а в позднейших стадиях совершенно невозможно. Тогда семенные канальцы достигают приблизительно уже тех размеров, какие они имеют в зрелом органе, и взаимоотношение между объемами сперматогенного и интерстициального вещества можно считать приблизительно установившимся.

4. У борова интерстициальные клетки представляют также некоторые особенности (рис. 2). Они образуют между семенными канальцами широкие прослойки, размеры которых подвержены колебаниям. Они залегают между довольно толстыми соединительнотканными перегородками, проходящими параллельно стенкам семенных канальцев. Таким образом, интерстициальные клетки образуют слои в один, иногда два ряда клеток. Между некоторыми канальцами очень мало интерстициальных клеток, между другими больше; они могут составлять большие скопления в уголках, образующихся от соприкосновения нескольких канальцев. В этих участках находятся, главным образом, самые большие кровеносные сосуды. Исследуя препарат яичка борова, мы получаем впечатление уменьшения объема интерстициального вещества. Но в объеме оно все же увеличилось; уменьшилось же оно лишь по сравнению с массой вещества сперматогенного. Масса интерстициального вещества, которая первоначально была значительно больше массы сперматогенного, теперь становится по отношению к его объему меньше, и интерстициальное вещество кажется каким-то придатком. По строению интерстициальные клетки борова подобны клеткам других молодых животных, почему мы и займемся ими в общем цитологическом исследовании.

II. *Цитологическое исследование.* Мы займемся последовательно эволюцией интерстициальной клетки и продуктами ее секреции.

1. Рассматривая при очень большом увеличении яички самых молодых молочных поросят, мы видим, что интерстициальные клетки погружены в соединительнотканный субстрат, очень богатый кровеносными сосудами, набитыми форменными элементами крови. Некоторые соединительнотканные клетки сохранили свой эмбриональный характер. Они представляют собою удлиненные образования с небольшим интенсивно красящимся ядром и утонченным на концах цитоплазмическим телом. Эти концы могут делиться на несколько тонких отростков, которые анастомозируют с такими же отростками соседних клеток. Иногда в этих клетках попадаются митозы, но такие случаи очень редки. Мы думаем, что эти соединительнотканные клетки могут превращаться в интерстициальные; такие превращения происходят, главным образом, в очень молодых яичках в центральной части долек, между семенными канальцами; наблюдаются они также в элементах, ближайших к трабекулам на периферии долек и между дольками. Среди молодых соединительнотканных клеток часто встречаются белые кровяные шарики с полиморфным ядром; их довольно много около кровеносных сосудов. Относительно лейкоцитов мы задали себе тот же вопрос, который ставит *Сэна* по поводу

происхождения интерстициальных клеток у крысы; автор этот допускает возможность превращения лейкоцитов в интерстициальные клетки. Нам не пришлось, однако, наблюдать ничего, что подтверждало бы это воззрение.

Но допустить превращение молодых клеток соединительной ткани в интерстициальные было бы логично. Подобные элементы женского яичника образуются так: они развиваются за счет клеток соединительной ткани theca folliculi и образуют ложные желтые тела, совокупность которых составляет интерстициальную ткань яичника [*П. Буэн*, 1899; *Лимон* (Limon), 1901].

По нашим наблюдениям, превращение совершается таким образом. Молодые клетки соединительной ткани прежде всего лишаются отростков; они принимают вид удлиненных клеток, бедных цитоплазмой, с овальным, сильно красящимся ядром. Потом клеточное тело увеличивается в объеме и принимает форму куба; ядро тоже увеличивается, сохраняя свою способность интенсивно окрашиваться. Таким образом клетка постепенно увеличивается; по мере увеличения в ядре и цитоплазме совершаются замечательные изменения.

Мы видели, что ядро сначала бывает округло, невелико и красится очень интенсивно. Оно наполнено ядерным соком, который красится диффузно основными красками, особенно гематоксилином. Кроме того, в ядре находятся довольно крупные глыбки хроматина неправильной формы, лежащие близко друг к другу. Ядро быстро увеличивается в объеме; во время роста оно часто собирается в складки и дает короткие выросты. Мы не думаем, чтобы эта складчатость зависела от недостатков фиксации, потому что ядра соседних клеток на других степенях развития остаются совершенно округлыми. В то же время такое сборчатое ядро отчасти утрачивает способность интенсивно окрашиваться, и глыбки хроматина по большей части распыляются в тонкую зернистость. Впрочем, такие сборчатые или лопастные ядра с еще большей отчетливостью наблюдались во многих других элементах, напр., в железистых клетках в известные моменты их деятельности [*Ш. Гарнье*, *Лоенберг* (Loenberg) и др.], в некоторых кишечных клетках во время всасывания [*Конклин* (Conklin), *А. Пренан*], в овоцитах во время роста [*Коршельт* (Korschelt), *ван-Бамбеке* (van-Bambecke) и др.]. Заметим, что такая сборчатость ядра особенно часто наблюдается в железистых клетках или в клетках, играющих роль железистых в некоторый период своего развития.

Вслед за тем ядро интерстициальной клетки увеличивается все более и более. Постепенно оно становится большим и совершенно круглым; ядерная плазма уже не красится более основными красками. В ней появляется очень отчет-

ливая, нежная лининовая сеть с анастомозирующими петлями. Тонкая хроматиновая зернистость рассеяна по лининовой сети; ее нити сходятся у более крупных глыбок хроматина, представляющих все характерные особенности ядрышек. Число их непостоянно. Во многих клетках их насчитывается несколько, иногда три-четыре. Строение этих ядрышек представляет некоторые особенности. Они состоят из двух частей: одна интенсивно красится основными красками, например, гематоксилином (гемалаун или железный гематоксилин), сафранином, генциан-виолетом; другая часть труднее поддается окраске вышеупомянутыми красками, но зато очень хорошо красится другими, например, гематоксилином с медной протравой.

Первое ядрышко можно назвать *главным*, второе *добавочным* или *побочным*. Такие названия были ими получены у тех удобных для исследования объектов, где их строение было впервые открыто и изучено. В интерстициальных клетках главное ядрышко по объему меньше добавочного, прилежащего к нему на подобие шаровидной надставки. Главное ядрышко часто бывает двойным, тройным и даже четверным. Заметим еще, что такое строение ядрышка наблюдалось во многих клеточных элементах: в железах (*Лоенберг*, *Ш. Гарнье*), в растущих овоцитах [*Гертвиг* (Hertwig), *Эннеги* (Henneguy), *Обст* (Obst), *П. Ансель* и др.], в ядрах питающих клеток яичка (*Герман*, *П. Буэн*, *Рего* и др.). По *Лоенбергу* такое двойное строение ядрышка характерно для клеток с очень деятельным метаболизмом, каковыми являются железистые клетки или овоциты в периоде роста.

Таким образом, строение ядрышка и складчатая форма ядра у интерстициальных клеток в некотором периоде развития делают для нас вероятным предположение об интенсивной метаболической их деятельности. Прибавим к этому, что присутствие нескольких мелких двойных ядрышек замечается только в интерстициальных клетках, не достигших полного развития. Напротив, когда клетки достигли этой стадии, когда их ядро стало крупным и светлым, в нем бывает видно одно двойное ядрышко. Размеры последнего бывают довольно значительны благодаря слиянию между собою нескольких мелких. Вероятно, добавочные ядрышки сливаются сначала, образуя округлую гомогенную массу. Главные ядрышки сливаются после; это видно из того, что в некотором периоде их можно насчитать три и даже четыре вокруг одного добавочного. Так образуется, между прочим, сложное ядрышко в ядрах клеток *Сертоли* в яичке морской свинки; оно составляется посредством срастания мельчайших двойных ядрышек, заключенных в мелких герминативных ядрах (*П. Буэн*, 1898).

Достигши этой стадии эволюции, ядра интерстициальных клеток делятся иногда амитотически. Это деление производится или посредством образования узкой прямой щели, раскалывающей ядро пополам, или экваториальной перетяжкой, которая постепенно делит материнское ядро на два дочерних. Так возникают интерстициальные клетки с двумя ядрами. В интерстициальных клетках борова, повидимому, чаще всего имеет место амитоз посредством перетяжки; встречается и раскалывание, но реже, чем у других животных. Одному из нас пришлось уже видеть такие амитозы в интерстициальных клетках морской свинки после экспериментального стеноза выносящих путей яичка; *Сэна* наблюдал оба способа в интерстициальных клетках крысы. Повидимому, такой способ деления является для интерстициальных клеток единственным. Он не имеет никакого обновляющего значения и, кажется, служит лишь для образования клеток с двумя ядрами. Подобные амитозы, имеющие, вероятно, такое же физиологическое значение, были наблюдаемы у многих объектов. Мы упомянем здесь только случаи амитоза, виденные *Ш. Гарнье* (1900) в клетках серозной железы и *А. Анри* (A. Henry, 1900) в железистых клетках придатка яичка. То же наблюдается и в печеночных клетках. По мнению упомянутых авторов, описанные амитозы имеют целью увеличить поверхность соприкосновения ядерного вещества с цитоплазмой и повысить между ними обмен веществ, который в железистых элементах является особенно оживленным.

Мы только что указывали на то, что амитоз представляет собой единственный способ деления ядра, наблюдающийся в интерстициальных клетках. Как общее правило, это положение верно, хотя можно встретить кое-какие исключения. Например, нам пришлось наблюдать несколько случаев митоза в интерстициальных клетках свиньи; но случаи эти очень редки, и нам не пришлось видеть всех фаз. Митозы могут встретиться в любом периоде эволюции интерстициальной клетки, но нам не удалось видеть деления клеточного тела, и мы не знаем, ведет ли здесь митоз к образованию дочерних клеток, или только двух ядер. Но, как бы то ни было, самая редкость таких случаев делает их явлением исключительным, и видеть в митозах причину увеличения количества клеток в интерстициальном аппарате невозможно. Причину эту надо искать в другом месте: родоначальницами интерстициальных клеток являются молодые соединительнотканные клетки, которые встречаются в большом количестве в пространствах между семенными канальцами и часто скопляются значительными массами вокруг кровеносных сосудов. Эти-то скопления соединительнотканных клеток и можно рассматривать в качестве очагов размножения интерстициальных.

Митозы, впрочем, как редкость, отмечены и в интерстициальных клетках человека (*Рейнке*), кролика и кота (*Леноссек*). Напротив, *Рего* и *Сэна*, равно как и *Матьё*, *Бардебен* и *Ганземан*, не встречали в них фигур деления. Такие же процессы наблюдаются в яичнике. *Соботта* (Sobotta) показал, что лютеиновые клетки желтого тела не размножаются посредством митоза; несколько исключений из этого правила, замеченных у морской свинки, не нарушают его в целом. То же происходит и во время образования ложного желтого тела (*П. Буэн*, *Лимон*).

Подобная редкость митозов — явление общее для всех железистых клеток; мы напоминаем здесь, что *Пренан* противопоставляет друг другу два отправления клетки—деление и секрецию. Клетки, выделяющие секрет — не делятся, делящиеся клетки—не выделяют секрета. Закон этот, конечно, допускает редкие исключения, но в общем остается верным. Заметим мимоходом, что интерстициальные клетки в этом случае подобны железистым.

Цитоплазма интерстициальных клеток обнаруживает различные свойства, смотря по стадии эволюции и способу обработки объекта. Исследование большого числа интерстициальных клеток показывает нам, что элементы эти в течение их развития несколько раз меняют свой вид. Можно отличить две последовательных фазы: 1) фазу роста и секреторной деятельности, 2) фазу накопления выработанного материала.

Во время первой фазы клетка представляет собою небольшое образование со скудной, компактной и однородной протоплазмой. Цитоплазма понемногу увеличивается в объеме, и клетка принимает кубическую форму. Увеличение объема продолжается в течение некоторого времени, и ядро оттесняется к периферии клетки. Тогда в цитоплазме обособляются две ясно различные зоны. Одна, внутренняя, тесно прилежащая к ядру, обрисовывается в центре клеточного тела и сохраняет сферическую или овальную форму. Она состоит из очень тонко-зернистой цитоплазмы, очень густой в центре сферы и менее густой по краям, которые понемногу стушевываются и сливаются с цитоплазмой периферической зоны. При окраске срезов железным гематоксилином в центре этой сферической массы обнаруживаются два очень маленьких зернышка интенсивно-черного цвета. Необходимо довольно долго дифференцировать препарат в растворе железных квасцов, чтобы добиться исчезновения мелких крупинок секрета, которыми испещрена цитоплазматическая сфера. Два зернышка сохраняют окраску даже тогда, когда остальные совершенно раскрасились. Эти два зернышка являются представителями «двойных телец», замеченных *Флеммингом* во многих тканевых клетках. *Леноссек* (1897) нашел их в

интерстициальных клетках мужчины и кота, а *Сэна* (1900)—в интерстициальных клетках крысы. *Леноссек* описывает вокруг них гиалосферу; но он настаивает на том, что присутствие их в клетке непостоянно, а это не позволяет считать их за центросомы.

Придерживаясь этого морфологического представления о двух зернышках, заключенных в однородной сферической массе, мы получим картину, наблюдаемую во многих клетках, и в сперматогенных в частности. Обычно, сферическая масса носит название *сферы*, а зернышки—*центральных телец* или *центросом*. Мевес заменил название *сфера*—*идиосомой* для половых клеток, например, для сперматоцитов, где это двойное образование видно всего отчетливее; такое название удобнее, потому что не предрешает функции данного образования: идиосома не играет никакой роли в митозе и исчезает при первых стадиях профазы. Она не является сферой притяжения, образовавшейся из архоплазмы,—особой двигательной плазмы, играющей первенствующую роль в образовании ахроматинового веретена. Сферическая центральная масса интерстициальных клеток отличается тэми же особенностями, как и идиосома сперматогенных клеток.

А что касается двух зернышек, заключенных в этой сфере, то они являются не центральными тельцами, а *центриолями*. Известно, что центральное тельце, открытое *ван-Бенеденом* (van Beneden) в 1880 году в бластомерах аскариды (Ascaris), состоит из округленной, довольно объемистой массы, заключающей в своем центре одно или два чрезвычайно маленьких зернышка.

Такое строение центрального тельца было наблюдаемо впоследствии на многих объектах, особенно в клетках, богатых цитоплазмой и способных к быстрой сегментации. Далее вопрос заключается в том, представляют ли собою чрезвычайно мелкие зернышки тканевых клеток два центральных тельца, или лишь две центриоли одного и того же центрального тельца. *Бовери* (Boveri, 1901) предполагает, что это два центральных тельца, в которых не удается выявить центриоль по причине их малой величины и несовершенства современной техники. Но *Мевес* (1902) доказал, а один из нас (*П. Буэн*, 1903) подтвердил его наблюдения, что только центриоли являются постоянной составной частью центросомы; более или менее отчетливая и объемистая оболочка, окружающая ее, исчезает после каждого митоза, если митозы отделяются друг от друга довольно продолжительным периодом покоя. Следовательно, оболочка центросомы есть нечто случайное, временное; как и аттракционная сфера, она является движущим образованием, существующим только во время работы деления. Поэтому мы думаем, что двойные

зернышки интерстициальных клеток представляют собою не центральные тельца, а центриоли.

Что касается вышеупомянутой цитоплазматической сферы, то, по нашему мнению, она является местом напряженной секреторной деятельности, развивающейся в интерстициальных клетках.

Действительно, на периферии сферы впервые появляются мельчайшие пылинки секрета. В ней осуществляется преобразование адсорбированных интерстициальной клеткой веществ в разнообразные и специальные продукты. Поэтому мы считаем ее состоящей из настоящей *эргастоплазмы*, которая вырабатывает продукты деятельности клетки. Правда, эргастоплазма в тех клетках, где ее видели (*Ш. Гарнье*, *М.* и *П. Буэн* (1898), является в форме волокон; по выражению *Пренана* (1902), в этих клетках она имеет вид разнообразных цитосом.

Однако микросомы цитоплазмы могут располагаться и не в виде волокон, равно как и образовывать скопления; зернистый или волокнистый вид эргастоплазмы зависит от расположения элементарных клеточных частиц, но функция ее от этого не меняется. По нашему мнению, эргастоплазматические волокна некоторых овоцитов в периоде роста [например, у Asterina gibbosa и Vesperugo noctula, по *ван-дер-Штрихту* (van der Stricht)] подобны находимым в желтке по большей части зернистым и компактным массам, которые известны под названием желточных ядер. Повидимому, морфологическое и функциональное значение обоих образований однозначащи. Сфера, или идиосома, сперматоцитов, без сомнения, является таким же образованием. Итак, мы видим, что разнообразные цитосомы или компактные сферические массы встречаются во всех клетках, где происходят напряженные метаболические процессы, в частности и в особенности в железистых клетках; поэтому-то мы и придаем сферической массе интерстициальных клеток подобное значение.

2. Во втором периоде развития интерстициальных клеток, выработанный ими секрет скопляется в периферических частях. После применения обычных окрасок (например, гемалауна и эозина), мы видим только, что периферическая зона клетки значительно увеличилась, а сфера сохранила свои прежние размеры. Периферическая зона в одно и то же время расширяется и светлеет. В ней появились обширные, светлые, неправильной формы извилистые пространства, отделенные друг от друга тяжами цитоплазмы, которые анастомозируют между собою и соединяют центральную сферу с внутренней поверхностью клеточной оболочки. Вокруг клеток заметна бо́льшая или меньшая зернистость, слегка окрашенная эозином.

Чтобы ознакомиться с продуктами секреции, собранными в периферической части клетки, приходится обратиться к специальным техническим способам. После осмирования объекта замечается прежде всего присутствие в клетке очень тонкой, окрашенной в черный цвет зернистости, расположенной по периферии сферы внутри светлой периферической зоны. Зернистость эта довольно скудна, а часто и вовсе отсутствием; он состоит из веществ, близких к жирам (табл. II, рис. 2). Если теперь мы покрасим наши клетки железным гематоксилином или кислым фуксином после фиксации двухромокислым калием с дифференцировкой перекрашенных срезов в растворе углекислого лития, то на месте жировых капелек перед нами выступит другая зернистость. Когда интерстициальная клетка находится в сравнительно раннем периоде секреторной деятельности и светлая зона ее еще не обособилась, эта зернистость скопляется на периферии клетки в очень большом количестве. Крупинки ее изменчивы по величине, одни очень мелки, другие представляют собою довольно крупные шарики. Заметим, что по отношению к красящим веществам они являются то базофильными, то ацидофильными. Спрашивается, имеем ли мы в обоих случаях дело с одним и тем же образованием. Мы пришли к этому заключению, установив их постоянно одинаковое расположение и вид.

Покрасив срезы молодого яичка гематоксилином с медной протравой по способу *Рего*, после фиксации смесью *Телесницкого*, мы видим также в этих клетках большое количество включений. Они окрашены лучше, чем по предыдущему способу; самые крупные из них, ускользающие от наблюдения при применении вышеупомянутых реактивов, выступают теперь с полной отчетливостью. Наиболее мелкие окрашены очень темно-синим или черным цветом. Крупные включения имеют сравнительно светлое содержимое, ограниченное по периферии чем-то в роде очень темной кутикулы. Они похожи на округленные пузырьки, порою покрытые неровностями, напоминающими рисунок шагреневой кожи. *Рего* назвал их *секреторными пузырьками* в отличие от мелких крупинок, которые получили название *секреторных зерен*.

Внешний вид продуктов секреции, обнаруживаемых способом *Вейгерта-Рего*, повидимому, весьма изменчив в зависимости от условий, трудно уловимых. В некоторых случаях интерстициальные клетки заключают в себе только округленные пузырьки и зернышки. В других случаях пузырьки слибаются между собою, образуя что-то в роде неправильной формы лужиц, центральная часть которых остается светлой, а периферия сильно красится и представляет собою род оболочки извилистых и покрытых мелкими выступами очерта-

ний. В-третьих, наконец, эти лужицы достигают огромных размеров, сливаются в потоки жидкости, собирающиеся на периферии клетки, где они образуют валики, окружающие сферу кольцом или подковой; края их извилисты, очень неправильны и изрезаны более или менее глубокими трещинами (Табл. III и IV, рис. 3a, b и c). Уж не являются ли это особенности строения и расположения следствием методов обработки? На некоторых из наших срезов клетки периферической части заключали в себе лишь пузырьки и зернышки секрета; в клетках, расположенных ближе к центру, попадались более крупные пузырьки и, наконец, в центральной части клетки содержали только большие лужи секрета.

Такая картина особенно бросилась нам в глаза в некоторых препаратах крипторхических яичек, где интерстициальные клетки имеют тот же цитологический характер, как и клетки молодых животных. Может быть, эти картины зависят от слияния пузырьков, нормально имеющих сферическую форму; может быть, они слишком нежны и неустойчивы, так что их содержимое изливается наружу и напоминает периферическую зону клетки, если осаждающее действие реактивов недостаточно быстро. Повидимому, в пользу последнего предположения говорит различный вид этих продуктов, когда мы рассматриваем их в периферической, центральной и переходных между ними частях среза.

Переполнившись продуктами своей секреции, клетки выталкивают их наружу, почему секрет и находится в изобилии в свободных межклетных пространствах (рис. 3a); в этих местах секрет также принимает весьма разнообразные формы: секреторных зерен мы там не видали, но наблюдали разной величины пузырьки и лужицы. Кроме того, эти образования попадаются в кровеносных и лимфатических сосудах. Не следует ли видеть в этом морфологическое проявление внутренней секреции интерстициальной железы? Эти образования встречаются и в молодых семенных канальцах, среди неразделенной массы плазмы, где рассыпаны ядра малых герминативных клеток. Здесь пузырьки секрета не так неправильны, имеют по большей части округлую или похожую на тутовую ягоду форму. Нам не пришлось видеть их прохождения сквозь стенку канальцев. Может быть, содержимое пузырьков проникает через membrana propria в растворенном виде и восстанавливается потом в прежнем состоянии в герминативном синцитии под влиянием его собственной деятельности? Как бы то ни было, наиболее крупные из пузырьков имеют ту же величину и расположение, как и шарики, чернеющие от осмия. Является ли жир предельным продуктом их превращений? Так принимает это *Рего* относительно крыс, и к его мнению мы охотно присоединяемся. Прибавим, все-таки, что подобное превращение жиров, повидимому, не

осуществляется ни в интерстициальных клетках, ни в выделяемых ими продуктах. Мы не видели капель жира, которые занимали бы точно такое положение и, главное, имели бы точно такой же объем, как наиболее крупные из пузырьков секрета; жировые капли в интерстициальных клетках очень мелки, и существует немало интерстициальных клеток, достигших полного развития, в которых осмиевая кислота жира обнаружить не может.

Освободившись от своего секрета, интерстициальная клетка уменьшается в объеме, она снова становится маленьким кубическим образованием с эксцентрически расположенным ядром и гомогенной протоплазмой, легко окрашивающеюся кислыми красками. С этого момента она готова начать новый цикл секреторной деятельности.

Интерстициальные клетки у борова носят тот же характер, как и молодого поросенка. В семенных канальцах также видны пузырьки секрета. Они образуют плотные скопления, часто весьма крупные, и размещаются в петлях синцития *Сертоли*. Скопления пузырьков чаще всего встречаются у основания сперматофоров. Они окружают головки образующихся сперматозоидов и проходят в их цитоплазматическую часть. Без сомнения, они служат для питания сперматозоидов во время их превращений; в сперматогониях и сперматоцитах они отсутствуют. Здесь мы подтверждаем те выводы, к которым пришел *Рего* (1901) на основании исследования продуктов выделения сперматогенного эпителия и их использования (табл. IV, рис. 4).

В. Интерстициальные элементы у некоторых других млекопитающих.

Помимо борова мы наблюдали интерстициальные клетки у некоторых других животных. Эти клетки у разных животных несколько разнятся по количеству, форме и строению.

Взрослый кролик (6 мес.). Интерстициальные клетки гораздо мельче, чем у борова, и имеются в меньшем количестве. Они веретенообразны или многогранны, ядро их крупно, иногда неправильно дольчато; в цитоплазме видны крупинки, красящиеся железным гематоксилином. Семенные канальцы во многих местах соприкасаются друг с другом. Таким образом, интерстициальные клетки заключены в промежутках, образующихся в местах соприкосновения нескольких канальцев. Среди них много кровеносных и лимфатических сосудов.

Молодой кролик (6 недель). У молодых кроликов канальцы не сближены так тесно, как у взрослых. Интерстициальных клеток больше; они образуют толстые, обильные сосудами прослойки. Внешний вид их напоминает клетки взрослого кролика. Ядро круглое, светлое, с одним маленьким

ядрышком. В цитоплазме попадаются зернышки, красящиеся лихтгрюном; некоторые чернеют от осмиевой кислоты.

Кроме того, у молодых кроликов встречаются интерстициальные клетки в tunica albuginea. Они рассыпаны без видимого порядка и с сосудами, повидимому, не связаны. В них содержится жир.

Молодая свинка. Как и у кролика, интерстициальные клетки взрослой особи заключены в замкнутые пространства между канальцами. Они имеют ту же форму и общий вид. У интерстициальных клеток морской свинки также нет определенного тяготения к расположению вокруг сосудов, хотя эти последние находятся всегда в непосредственной близости к интерстициальным элементам.

У пятидневной особи интерстициальных клеток много больше, чем у взрослой: они образуют довольно толстые прослойки, похожие на те, что мы видели у молодого кролика.

У месячного экземпляра семенные канальцы более сближены между собою, и между ними находятся только соединительная ткань и сосуды; интерстициальные клетки встречаются исключительно в пространствах, замкнутых схождением нескольких канальцев.

Бык. Интерстициальные клетки имеют многогранную форму. Их величина, расположение в уголках между канальцами и общий вид напоминают виденное у кролика. По отношению к семенным канальцам, число их не превышает того, в каком они имеются у кролика. Безотносительно же, конечно, дело обстоит иначе.

Теленок. У теленка, равно как и у молодой особи кролика или морской свинки, интерстициальные клетки весьма многочисленны между семенными канальцами, которые отстоят очень далеко друг от друга. Эти клетки образуют прослойки, пронизанные соединительной тканью. У них нет определенного тяготения к расположению вокруг семенных канальцев или кровеносных сосудов. Однако встречаются и группы клеток, прилегающих к канальцам и почти совершенно их окружающих. Интерстициальные клетки теленка имеют многогранную или удлиненную форму. Ядра их округлы; иногда встречаются формы неправильные и даже лопастные.

Козленок. Как и у большей части предыдущих животных, интерстициальные клетки помещаются в замкнутых уголках между канальцами, где они рассыпаны без всякого видимого порядка в выполняющей эти участки соединительной ткани; они имеют яйцевидную, почти шаровидную форму, и округленное ядро их лежит эксцентрически. В этих клетках мы опять видим две цитоплазматические зоны (эндо- и эктоплазму), отмеченные нами у борова. Встречаются эти элементы и в разделяющей дольки соединительной ткани, где

их количество особенно обильно. В некоторых местах они тесно прижаты друг к другу и образуют неправильные, более или менее толстые, прослойки; в других местах они рассеяны или соединены в небольшие группы вокруг кровеносных сосудов; вокруг больших артерий они также попадаются в особом изобилии и имеют несколько другой вид: они малы, круглы, ядро лежит в центре клеточного тела, и цитоплазма не распадается на две зоны. Это молодые интерстициальные клетки.

Заяц. Здесь интерстициальные элементы снова размещены в замкнутых уголках. Они образуют там иногда очень крупные скопления мелких клеток с округлыми ядрами. Интерстициальный аппарат зайца хорошо развит по сравнению с аппаратом крысы, морской свинки и кролика; составные части его представляют то же строение и расположение.

Кот. Интерстициальные клетки также расположены в замкнутых уголках между несколькими канальцами. Редко случается, чтобы две таких клеточных группы были соединены промежуточным тяжем. Клетки многоугольны и очень крупны. После осмирования цитоплазма является наполненной черной зернистостью: они дают, стало быть, обычную реакцию жировых веществ.

Накопление жира в интерстициальных клетках кота было уже отмечено *Турнё* (1898), *Плато* (1896), *Бейснером* (1898) и *Фридманом* (1898). По мнению *Плато*, жир, содержащийся в интерстициальных клетках, переходит непосредственно в семенные канальцы; подобный переход возможен благодаря существованию особых пор, пронизывающих membrana propria канальцев. Пройдя сквозь membrana propria, капельки жира проникают по цитоплазме клеток *Сертоли* до основания разветвлений, на которых сидят сперматиды во время их метаморфоза. Но *Плато* допускает также, что жир может проникать в семенные канальцы и в виде раствора.

Бейснер (1898) не допускает существования пор в membrana propria семенных канальцев. При самом тщательном исследовании ему не удалось никогда их заметить. Прохождение жировых капель сквозь membrana propria в неизмененном виде кажется ему тем более невозможным, что каждая группа интерстициальных клеток окружена собственной безъядерной оболочкой. Жир, вырабатываемый интерстициальными клетками, поступает в клетки *Сертоли*, но только в состоянии раствора.

Мы также стремились уловить самый момент прохождения жира, выработанного интерстициальными клетками, в семенные канальцы. Наши старания остались бесплодными. Мы не могли найти пор, описанных *Плато* и, с другой стороны, нам не удалось установить никаких соотношений ме-

жду количеством жира внутри семенных канальцев и вне их. Не отрицая перехождения жира из интерстициальных клеток в семенные канальцы, мы должны тем не менее признаться, что не знаем ни одного факта, который мог бы заставить нас допустить существование такого перехода. Более того, некоторые анатомические данные отчасти противоречат подобному воззрению. В самом деле, в tunica albuginea встречаются интерстициальные клетки, из которых одни расположены вокруг кровеносных сосудов, другие вытянуты длинными тяжами в непосредственной близости от этих сосудов. Интерстициальные клетки белочной оболочки имеют такой же внешний вид, как и клетки, лежащие между семенными канальцами: в них находятся такие же жировые включения в виде округленных зерен разной величины, чернеющих от осмиевой кислоты. Принимая во внимание большое расстояние, отделяющее tunica albuginea от семенных канальцев, можно предположить с большой вероятностью, что продукты секреции ее клеток внутрь семенных канальцев не попадут. Если бы единственным назначением интерстициальных клеток было питание сперматогенных элементов, они собирались бы всегда в непосредственной близости этих последних в силу закона корреляции, по которому всякий орган или клетка точно во всех отношениях приспособляются к своей специальной функции. Мы видели, что с интерстициальными клетками кота дело обстоит не так.

В некоторых местах изученных нами яичек котов нам встречались длинные волокна, красящиеся, подобно хроматину. *Матьё* (1898) уже отметил их под названием «кристаллоидных волоконец». Наше мнение о происхождении и назначении этих образований настолько отличается от мнения этого автора, что мы не можем обойтись здесь без объяснений по этому поводу.

Матьё делает следующее наблюдение над кастрированным [1]) котом:

«В семенных канальцах еще есть сперматозоиды и фигуры деления не очень редки... Интерстициальные клетки представляют те же характерные особенности и, повидимому, не пострадали от операции. В некоторых из них встречаются волокна, подобные уже описанным нами выше. У двадцатилетнего жеребца количество их меньше, но зато более очевидно их образование за счет интерстициальных клеток. Эти волокна обнаруживают те же красочные реакции, как и кристаллоиды; они образуются из окрашенных зерен, беспорядочно разбросанных в протоплазме. Сливаясь между собой,

---

[1]) Ниже выясняется, что кастрация была неполной. *Прим. пер.*

эти зерна образуют гомогенные, повидимому, массы неправильной, чаще всего удлиненной, формы. В то же время протоплазма теряет структуру и быстро исчезает. Эти окрашенные массы встречаются чаще всего на периферии канальцев, находящихся в состоянии дегенерации. По временам большие скопления таких волокон встречаются на тех местах, где несомненно раньше находился дегенерировавший каналец. Если мы будем, как делали это до сих пор, считать кристаллоиды за запасы питательного вещества, то скопление волокон объяснится исчезанием тех элементов, которые они должны были снабжать питательным материалом. Вырождением интерстициальных клеток, завершивших свое назначение, также объясняется и их постепенное исчезание. Эти три отмеченных нами процесса—исчезание канальцев, образование кристаллоидных волокон, постепенная атрофия интерстициальных клеток—отнюдь не противоречат друг другу; наоборот, они логически истолковывают последовательное соотношение фактов».

Наши наблюдения заставляют нас согласиться с *Матьё* в одном пункте, именно в том, что кристаллоидные волокна встречаются только поблизости от семенных трубок, охваченных процессом дегенерации. Но это не может побудить нас принять выводы цитированного выше автора. Волокна образуются следующим образом. У многих клеток семенных канальцев, находящихся в состоянии дегенерации,—в частности у сперматоцитов—дегенерируют ядра, и их хроматин распадается на многочисленные обломки, хорошо красящиеся основными красками (кариорексис), цитоплазма мало-помалу исчезает, глыбки хроматина сливаются между собою и дают начало часто очень длинным волокнам, которые, таким образом, оказываются лежащими вне клеток; потом эти волокна исчезают в свою очередь. Постепенное разрушение сперматогенных клеток удается иногда наблюдать в семенных канальцах, оболочка которых еще цела; это дает уверенность в том, что мы не имеем здесь дела с интерстициальными клетками. Таким образом, «кристаллоидные волокна» *Матьё* представляются нам остатками ядер дегенировавших сперматогенных клеток. С другой сторны, мы никогда не видали, чтобы дегенерирующие интерстициальные клетки находились близ исчезающего семенного канальца; поэтому для нас не существует косвенного доказательства необходимости интерстициальных клеток для питания сперматогенных, которое *Матьё* извлекает из этой одновременной дегенерации. Если бы образование кристаллоидных волокон непременно сопутствовало дегенерации интерстициальных клеток, мы встречали бы эти волокна и там, где семенные канальцы не дегенерируют; однако эти волокна встречаются только близ исчезающих семенных канальцев. Обилие волокон в двух рассматриваемых

Матьё случаях объясняется легко, если припомнить, что первое наблюдение касается старого животного (жеребец 20 лет), а второе—животного, подвергнутого кастрации, правда, неполной, если принять во внимание состояние яичка в момент наблюдения.

Жеребец. У этого животного интерстициальных клеток очень много, но все же меньше, чем у борова. Они встречаются в виде тяжей между семенными канальцами, а в замкнутых канальцами уголках образуют значительные скопления.

Первое, что бросается в глаза при рассматривании среза, окрашенного по ван-Гизону, это—желтоватая окраска некоторых интерстициальных клеток. Более тщательное исследование позволяет различать на срезах два рода интерстициальных клеток: одни, очень крупные, по общему виду и строению приближаются к интерстициальным клеткам, описанным нами у кота и борова; другие представляются в виде клеток пикринофильных. Клетки первого рода сильно разнятся между собою по величине; среди них попадаются мелкие с круглым ядром, расположенным центрально, и более крупные с ядром, смещенным к периферии; самые крупные по размерам равняются интерстициальным клеткам кота и даже превосходят их. Ядро их эксцентрично, цитоплазма разделяется на две зоны; одна из них, центральная, более густа и заключает в себе диплосому; другая, периферическая, представляет сеть цитоплазматических тяжей, в крупных и мелких петлях которой собираются продукты секреции. Ядра всех этих клеток обладают тонкой хроматиновой сетью и ядрышком.

Интерстициальные клетки второго рода не достигают таких крупных размеров, и размеры их подвержены значительным колебаниям. В самых мелких ядро лежит на периферии, а цитоплазма густо и мелко зерниста. У более крупных ядро также оттеснено к периферии; тонкая зернистость уступает место сферическим образованиям разнообразной величины, достигающим иногда значительных размеров. Ядра интерстициальных клеток этого рода малы и очень интенсивно красятся, в противоположность ядрам клеток первого рода; в них всегда находится несколько ядрышек и много мелких зерен хроматина.

Таких двух родов интерстициальных клеток мы не встречали ни у какого другого животного и не знаем ни одного, у которого они были бы описаны.

Человек. Интерстициальные клетки человека подвергались уже исследованиям нескольких авторов. Здесь мы хотим обратить внимание лишь на расположение интерстициальных клеток относительно сосудов. Интерстициальные клетки образуют тяжи, которые проходят между семенными

канальцами и заключают в себе бо́льшее или меньшее количество кровеносных сосудов. Между канальцами встречаются и отдельные клетки. Эти тяжи не прилежат непосредственно к семенным канальцам, они отделены от них большею частью более или менее тонкими прослойками соединительной ткани (таб. V, рис. 5).

У новорожденного интерстициальных клеток больше, чем у взрослого. Стало быть, у человека мы встречаемся с тем же фактом, что был отмечен нами у быка, кролика и т. д. Интерстициальные клетки в яичке новорожденного выполняют все промежутки между семенными канальцами, они образуют широкие прослойки, внутри которых лежат кровеносные сосуды и проходят волокна соединительной ткани.

Интерстициальные клетки новорожденного не вполне тождественны с клетками взрослого мужчины—они меньше величиной, и цитоплазма их не так явственно делится на две зоны. Мы не видали в них кристаллоидов, описанных *Рейнке* у взрослого человека (таб. VI, рис. 6).

У старика бо́льшая часть семенных канальцев лишена сперматогенного эпителия. В некоторых нет ничего, кроме нескольких клеток *Сертоли*. Собственная оболочка канальцев сильно утолщена. В других канальцах дегенеративный процесс зашел не так далеко—в них видны еще сперматогонии, сперматоциты и несколько сперматид; сперматозоиды по большей части исчезли, и в серматогенных клетках не видно ни одного митоза.

Интерстициальные клетки не подверглись такому вырождению, как сперматогенные элементы; они кажутся, наоборот, совершенно сохранившимися; тем не менее нам не удалось установить присутствия кристаллоидов. Они соединяются в объемистые тяжи, затерявшиеся среди значительных масс соединительной ткани, почему и интерстициальные клетки значительно удалены от семенных канальцев.

Этот факт в соединении с тем, что́ мы наблюдали у кота, говорит в пользу некоторой морфологической и функциональной независимости собственно-семенной железы и интерстициального аппарата друг от друга. Но в дальнейшем мы встретим явления, еще более убедительные.

Итак, изучение перечисленных выше представителей млекопитающих показывает нам, что интерстициальные клетки у всех этих животных, на-ряду с общими всем подобным клеткам чертами, имеют довольно ярко выраженные частные особенности. Они являются во всех случаях постоянной составной частью яичка млекопитающих, а равно, без сомнения, и всех позвоночных. Кроме перечисленных нами животных, интерстициальные клетки отмечены у львенка, барсука, летучей мыши (*Турнё*, 1898), крысы (*Турнё*, 1898; *Рего*, 1898; *Сэна*, 1900), дикого кабана (*Матьё*, 1898),

зайца, медведя, кенгуру, выдры, куницы, павиана (*Плато*, 1896), ежа, крота (*Гофмейстер*, 1872), сурка (*Ганземан*, 1885 и *Ганфини* (Ganfini), 1901); у многих птиц, пресмыкающихся и бесхвостых амфибий (*Нуссбаум*, 1880 и *Фридман*, 1898). У всех этих животных интерстициальные клетки разнятся главным образом количественно. Мы видели, что их довольно много у борова; тоже и у дикого кабана (*Матьё*), барсука (*Турнё*); много их и у жеребца; гораздо меньше у собаки, быка, барана; сравнительно мало у человека и особенно у грызунов (крыса, морская свинка). У всех рассмотренных нами животных интерстициальный орган представлял одну и ту же особенность: интерстициальные клетки встречались в бо́льшем количестве у молодых животных, семенные канальцы которых находятся еще в эмбриональном состоянии, и в меньшем у взрослых особей, у которых семенные канальцы уже достигли полного развития и оттесняют интерстициальный аппарат в оставшиеся свободными узкие пространства. Более того, интерстициальные клетки молодых яичек представляют микроскопические признаки интенсивной деятельности, меж тем как семенные канальцы находятся и будут еще долго находиться в состоянии полного покоя. В этом периоде своей эволюции интерстициальные клетки погружены в массу молодой соединительной ткани, клетки которой непрерывно, путем прогрессивного метаморфоза их ядер и цитоплазмы, способствуют увеличению числа интерстициалных клеток.

По достижении полного развития и предельной величины, интерстициальные клетки всех объектов имеют сходный вид, так что родственная связь их является неоспоримой. Интерстициальные клетки представляют собою крупные образования (в особенности у лошади, кота и борова) с эксцентрическим ядром, сферической и однородной эндоплазмой, заключающий в себе две центриоли, и вакуолизированной эктоплазмой, наполненной продуктами секреции. Продукты секреции состоят из базофильной и ацидофильной зернистости, пигмента, кристаллоидов, жира, чернеющего от осмиевой кислоты, и жира, красящегося гематоксилином с медной протравой. То или другое вещество может преобладать у данного рода животных. Так, жир, чернеющий от осмиевой кислоты, преобладает у кота, а красящийся гематоксилином с медной протравой—у борова; кристаллоиды, повидимому, характерны для интерстициальных клеток человека. Все эти клетки, как мы видели, большею частью обнаруживают тесную морфологическую связь с кровеносными и лимфатическими сосудами. Некоторые из них могут находиться далеко от семенных канальцев в tunica albuginea или Гайморовом теле. Следовательно, они не предназначены исключительно для питания сперматогенных элементов семенных канальцев,

так как не представляют собою их непременных спутников; их роль, по всей вероятности, гораздо сложнее. Вопросу об их назначении и будет посвящена вторая часть этого труда.

ВТОРАЯ ЧАСТЬ.

Каково физиологическое значение интерстициального аппарата?

А. Это—аппарат, состоящий из железистых клеток.

Припоминая цитологические особенности, отмеченные нами в интерстициальных клетках, мы неизбежно приходим к пониманию их как элементов железистых. В самом деле, их ядро и протоплазма обнаруживают все характерные признаки железистых клеток. В ядрах наблюдается складчатость, увеличивающая поверхность соприкосновения ядра с цитоплазмой во время секреторной деятельности, двойные ядрышки, характерные для железистых клеток и овоцитов, и, наконец, амитозы, целью которых является образование двух дочерних ядер, что также встречается во многих железистых клетках. Кроме того в них почти не наблюдается митозов, что также говорит в пользу нашего сближения.

Еще более доказательны особенности, подмеченные в цитоплазме. Действительно, в жизни интерстициальных клеток, как и вообще у железистых элементов, можно отметить два периода, следующих один за другим: сначала подготовительный, во время которого протоплазма увеличивается в объеме и вырабатывает секреторные материалы, потом период собственно секреции, когда выработанное вещество собирается в периферической части клетки, вне вырабатывающей его цитоплазмы, остающейся в виде прилегающей к ядру сферы с двумя центриолями. Секретируемое вещество, как мы уже видели, состоит из круглых крупинок, чернеющих от осмиевой кислоты (жир), пигмента, кристаллоидов, ацидофильной и базофильной зернистостей и секреторных пузырьков и зерен, красящихся гематоксилином с медной протравой.

Таким образом, совокупность морфологических признаков, обнаруживаемых интерстициальными клетками, позволяет нам без колебаний отнести их к железистым элементам. Вопрос лишь в том, каково их функциональное значение.

В. Относительная независимость друг от друга интерстициальной и собственно-семенной желез.

Продукты секреции интерстициальных клеток могут переходить только в семенные канальцы или в сосуды. Большинство авторов признало первое положение, и лишь очень не-

многие робко высказались в пользу второго. Напомним, что *Ганземан* (1895), *Плато* (1896), *Бейсснер* (1898), *Фридман* (1898), *Матьё* (1898)—все единогласно считают совокупность интерстициальных элементов за трофический орган, предназначенный для питания сперматогенных клеток. Интерстициальные элементы располагаются между кровеносными путями, доставляющими питательные вещества, и сперматогенными клетками, усваивающими по мере потребности питательный материал, накопляемый интерстициальными.

Такая трофическая роль интерстициальных клеток по отношению к половым элементам допустима; но мы не думаем, чтобы вырабатываемый ими секрет переходил весь целиком в семенные канальцы; мы думаем, наоборот, что некоторая, если не бо́льшая, часть этого вещества всасывается кровеносными и лимфатическими сосудами. Это мы и постараемся доказать, выяснив прежде всего относительную независимость интерстициальной и собственно-семенной желез, не связанных друг с другом совершенно необходимыми морфологическими и функциональными отношениями.

Станем прежде всего на морфологическую точку зрения.

Припоминая факты, описанные нами по поводу эволюции интерстициального аппарата у борова, кролика, морской свинки, быка и человека, мы видим, что всюду интерстициальные клетки уже являются совершенно развитыми и находятся в состоянии полной деятельности уже в то время, когда семенные канальцы пребывают еще в состоянии эмбриональном; в этом периоде семенные канальцы отделены друг от друга толстыми прослойками интерстициальных клеток (особенно у борова, таб. I, рис. 1). Заметим кроме того, что сперматогенные элементы, заключающиеся в семенных канальцах, находятся и будут еще долго находиться в почти полном покое. Количество их не изменяется, митозы очень редки, и это состояние замедленной жизни будет продолжаться до периода, непосредственно предшествующего сперматогенезу. В это время интерстициальные клетки развиваются и вырабатывают продукты секреции. Эти продукты наблюдаются в большом количестве в межклеточном пространстве и без сомнения поглощаются сосудами, достигающими к этому времени необычайного развития. Это наблюдение подтверждает выводы, к которым еще раньше пришли *Мино* (1878), *Турнё* (1878), *Ганземан* (1895), *Плато* (1898), *Фридман* 1898), *Рего* и *Поликар* (Policard, 1901) при изучении различных родов животных. Итак, развитие интерстициальной железы и железы собственно-семенной не совершается параллельно. Первая развивается гораздо раньше, и обе железы в онтогенетическом смысле являются независимыми друг от друга.

Исследование как молодых, так и взрослых яичек показывает нам кроме того, что интерстициальные клетки и семенные канальцы часто и *топографически* не связаны друг с другом. Заметим прежде всего, что у многих животных (морская свинка, крыса, кот, кролик, бык и т. д.), будучи замкнуты лишь в уголках, образуемых соприкосновением нескольких канальцев, они не окружают канальцев и даже не прилежат к ним тесно, а стремятся, напротив, окружать кровеносные сосуды. Последнее обстоятельство особенно ясно заметно у собаки и человека; *Сэна* наблюдал подобное расположение также и у крысы. Затем, прослойки и скопления интерстициальных клеток встречаются очень часто далеко от семенных трубочек; их можно видеть в tunica albuginea (собака, кот), в толстых соединительнотканных перегородках между долями яичка (боров) и в Гайморовом теле. И если в первом случае им можно приписать относительно сперматогенных элементов исключительно роль трофическую, то в последнем это было бы затруднительно.

Взаимная независимость двух желез, выясняющаяся при изучении нормального яичка, становится еще очевиднее при некоторых физиологических, патологических и экспериментальных условиях.

Первое доказательство нашего положения дают нам яички стариков. В них сперматогенная деятельность очень ослабла или даже совершенно прекратилась. Некоторые канальцы лишены каких бы то ни было представителей сперматогенного ряда; в них едва сохранилось лишь несколько ядер, свойственных клеткам Сертоли. Между тем интерстициальные элементы этих яичек представлены так же обильно, как и у взрослого мужчины, и продолжают функционировать (в них можно видеть продукты секреции). Старческая атрофия оказывает, следовательно, различное влияние на интерстициальный и сперматогенный аппараты.

То же наблюдается и *при довольно многих болезнях*. Хронические и истощающие заболевания всегда приостанавливают сперматогенную деятельность, но не оказывают никакого действия на аппарат интерстициальный, о чем свидетельствует целый ряд авторов; более того, *Ганземан* (1895) и *Любарш* (1896) часто наблюдали гипертрофию интерстициального аппарата при подобных условиях и особенно при злокачественной анемии (*Ганземан*). В яичке 30-летнего мужчины, умершего после продолжительной болезни и долгого пребывания в госпитале, *Матьё* (1898) нашел обилие интерстициальных клеток и полное отсутствие сперматогенеза. «Во всех срезах мы видим большое количество кристаллоидов *Любарша*...Мы не нашли нигде кристаллоидов *Рейнке*. Общий вид яичка напоминает яичко молодого крипторхиста»...

Те же явления наблюдаются в яичках людей, умерших от туберкулеза. Интерстициальные клетки совершенно сохранились, а некоторые из них набиты кристаллоидами.

Изучение крипторхических яичек дает нам еще более убедительные результаты. В большинстве случаев крипторхизма сперматогенные элементы исчезают, а интерстициальный аппарат остается. Факты эти отмечены несколькими авторами.

Матьё (1898) рассказывает, что у жеребца-крипторхиста сперматогенеза нет и никогда не было. Сперматогенные элементы сведены к одному типу, приблизительно соответствующему клеткам *Сертоли*. Интерстициальные клетки плохо развиты, но довольно многочисленны, некоторые сохранили многогранную форму. Автор производит также наблюдения над ослом и боровом. У последнего интерстициальные клетки хорошо развиты и очень многочисленны. «Мы не могли найти ни малейшей разницы—говорит он—между этими клетками и клетками борова ни в количестве, ни в форме, ни в пигментации, ни в общем облике. В канальцах видны только одни клетки *Сертоли*, в которых часто встречается амитотическое деление посредством раскалывания».

Фелизе и *Бранка* (1898) произвели гораздо более полное исследование эктопического яичка человека, чем все их предшественники. Для нас особенно интересны их наблюдения над интерстициальными клетками. В яичке ребенка «интерстициальных клеток большею частью нет, а если они и встречаются, то в малом количестве. Зато соединительная ткань сильно развита и при детской эктопии, вызывающей наиболее сильную атрофию, страдает больше всех других элементов».

У взрослого мужчины в семенных канальцах встречаются только клетки *Сертоли*. «Эпителиоидные (интерстициальные) клетки чрезвычайно многочисленны; они перегружены пигментом, жиром и кристаллоидами и собираются узелками, тяжами, кольцами. Морфологически они образуют настоящую поддерживающую ткань взрослого яичка, так как занимают пространства между семенными канальцами и в некоторой степени заменяют соединительную ткань.

«Одним словом, эктопическое яичко всегда представлялось нам вырождающейся железой. Это орган, который рано или поздно погибнет для предназначенной ему функции. Конечно, яичко может попытаться вырабатывать сперматозоиды; оно может даже на время достигнуть своей цели, но это будет уже исключение, и мы не взялись бы утверждать вместе с *Моно* (Monod) и *Арто* (Arthaud), что, как правило, эктопическое яичко может вырабатывать сперматозоиды до 20—30-летнего возраста.

Кюнео (Cunéo) и *Лесэн* (Lécène) в 1900 году, исследуя эктопические яички двух взрослых мужчин, замечают, с одной стороны, атрофию семенных канальцев, с другой—замечательное увеличение количества интерстициальных клеток. Умножение интерстициальных клеток во время атрофии сперматогенного аппарата, повидимому, может служить доказательством того, что интерстициальные клетки не имеют отношения к сперматогенезу. С патологической точки зрения, говорят авторы, такое сильное развитие интерстициального аппарата «объясняет самым рациональным образом частое возникновение в эктопических яичках злокачественных опухолей, притом преимущественно саркоматозных». В виде практического вывода *Кюнео* и *Лесэн* полагают, что «удаление эктопического яичка по наступлении возмужалости является необходимым, потому что у такого яичка не только совершенно отсутствует сперматогенная функция, но и само оно представляет великолепную почву для развития злокачественных опухолей».

В 1901 году *Рего* и *Полукар* опубликовали факты, подтверждающие заключения *Кюнео* и *Лесэна* о строении эктопического яичка. Они указывают, что у борова-крипторхиста интерстициальные клетки «так же расположены, имеют такое же строение и пропорционально так же развиты, как интерстициальные клетки нормального яичка взрослого самца».

Имея в своем распоряжении несколько яичек боровов и собак-крипторхистов, мы могли проверить наблюдения *Рего* и *Поликара*. В яичке борова-крипторхиста видны полное отсутствие сперматогенных элементов и сохранившийся в целости интерстициальный аппарат. Диаметр семенных канальцев стал меньше, канальцы отделены друг от друга прослойками интерстициальных клеток. Прослойки несколько толще, чем в яичке взрослого нормального борова.

Рассматривая при довольно большом увеличении внутреннюю поверхность membrana propria семенных канальцев, мы видим, что она выстлана слоем протоплазмы, в которой рассыпаны ядра (таб. VII, рис. 7). Эти ядра имеют такое же строение, как ядра клеток *Сертоли* в яичке взрослой особи. Их несколько меньше, чем в яичке нормальном, и они рассыпаны в слое сплошной, неразделенной на клетки цитоплазмы. Это настоящий синцитий; изучая такое необычайное, но легко поддающееся истолкованию устройство, мы находим в нем доказательство того, что клетки *Сертоли* собственно не заслуживают названия клеток. Ядра *Сертоли* и окружающая их цитоплазма образуют синцитий; *Рего* (1898) доказал это в исследовании сперматогенеза у крыс.

Цитоплазма *Сертоли* изрыта ячейками разной величины (таб. VII, рис. 8). Ячейки наполнены жировыми каплями, чернеющими от осьмиевой кислоты. Самые мелкие капли лежат

у внутренней поверхности membrana propria семенного канальца, между рассыпанными ядрами *Сертоли*; самые крупные из них расположены ближе к просвету канальца. На препаратах, покрашенных гематоксилином с медной протравой, тоже видны сферические глыбки, окрашенные в темносиний цвет. Самые большие имеют вид тутовой ягоды; они кажутся состоящими из довольно большого количества более мелких глыбок, слипшихся между собой. По величине и расположению они почти тождественны с каплями жира, только эти последние имеют округленную форму. Не имеем ли мы при обоих способах обработки дело с одним и тем же образованием жировой природы? Мы охотно допускаем разъяснение *Рего*, который говорит, что «гистологически продукт, секретируемый синцитием, является единственным; капельки жира соответствуют некрасящемуся центру секреторных пузырьков». Мы должны прибавить, что капли жира всегда довольно крупны, тогда как красящееся по *Вейгерту* вещество секрета является то в виде крупных «секреторных пузырьков» (*Рего*), то в виде мелких интенсивно окрашенных «секреторных зерен» (*Рего*).

Можно представить себе с известной степенью вероятности, что реакция на жир при действии осмиевой кислоты сказывается лишь на крупных «секреторных пузырьках», вещество которых в центральной части превращается в жир, и гематоксилин с медной протравой окрашивает, главным образом, окружающую их оболочку. Секреторные пузырьки встречаются не только в синцитии *Сертоли*, но и в просвете семенных канальцев, вне ячеек протоплазмы. В синцитии находится также большое количество кристаллов, очень удлиненных и заостренных на концах. Они располагаются между ядрами *Сертоли* у внутренней поверхности membrana propria; это кристаллы *Шарко-Лейдена*. В некоторых участках семенных канальцев они часто встречаются в довольно значительном количестве.

Матьё уже отметил их присутствие в яичке борова-крипторхиста.

Между ядрами *Сертоли* виднеются, кроме всего прочего, кубические клетки, прилегающие к membrana propria. Эти клетки имеют ясно выраженную оболочку и гомогенную протоплазму. Их округленное ядро содержит кариоплазму, которая слегка окрашивается основными красками, и мелкозернистый хроматин, рассеянный почти равномерно по всему ядру; в ядре видны два довольно слабо красящиеся ядрышка. Около ядра находится нечто в роде «Nebenkern» (сфера или идиозома). Эти клетки напоминают большие половые или большие герминативные клетки эмбриональных семенных канальцев или, может быть, *сперматогонии* (poussiéreuses, сперматогонии *Рего*); однако размеры их крупнее размеров сперматогоний.

На основании этих фактов можно сделать следующие выводы: 1) единственная эволюция, которой подвергаются сперматогенные элементы в семенных канальцах эктопического яичка, состоит в дифференциации ядер *Сертоли*. До спуска яичка в мошонку семенные канальцы его содержали уже крупные и мелкие герминативные клетки. Сперматогенная деятельность не пробудилась совсем—в канальцах сохранились пережитки эмбрионального состояния: ясным признаком этого служит присутствие больших герминативных клеток. Мелкие же герминативные клетки преобразуются в синцитий с ядрами *Сертоли*, которые совершенно тождественны с соответствующими элементами взрослого нормального яичка. 2) Синцитий *Сертоли* интенсивно функционирует; он выделяет, как и у взрослой особи, секреторные пузырьки *Рего*, жир и вещество, которое сгущается в кристаллоиды. 3) Наше исследование показало, что интерстициальный аппарат в эктопическом яичке развивается так же, как в нормальном. Более того, интерстициальные элементы эктопического яичка функционируют, повидимому, так же деятельно, как элементы нормального; они проходят последовательно все фазы, характеризующие ясную секреторную деятельность (таб. VIII, рис. 9); между клетками видны большие количества продуктов секреции; те же вещества замечаются в лимфатических и кровеносных сосудах, которые от этого могут слегка растягиваться. То же самое строение семенных канальцев и такое же развитие интерстициального аппарата видели мы в яичках собак-крипторхистов. Стало быть, секреторная функция интерстициального аппарата совершенно не нарушена; мы видели его независимость от сперматогенных элементов с точки зрения онтогенеза, так как он развивается нормально, между тем как собственно половая железа сохраняет почти эмбриональный характер; та же независимость наблюдается и в функциональном отношении, ибо он функционирует, хотя ему и нет надобности питать сперматогенные элементы.

Экспериментальное исследование подтверждает сделанные нами заключения. Мы стремились осуществить такие условия опыта, чтобы при дегенерации сперматогенных элементов интерстициальный аппарат оставался незатронутым. Такого результата мы достигли п е р е в я з к о й в ы в о д я щ е г о п р о т о к а. Все операции производились на морских свинках. Эти зверки после перевязки выводящего протока или иссечения части его (на длине около 1 сантиметра) оставлялись для опытов в течение разного времени. Чем дальше от момента перевязки, тем ярче выражается дегенерация сперматогенного аппарата. Сначала исчезают сперматозоиды, потом сперматиды, сперматоциты и, наконец, сперматогонии. У животного, убитого через 102 дня после перевязки обоих выводящих протоков, семенные канальцы значительно умень-

шились в диаметре; в них виднеется только несколько ядер *Сертоли*, рассыпанных в неразделенной на клетки протоплазме. Протоплазма набита крупинками и крупными сферическими глыбками, чернеющими от действия осмиевой кислоты. Интерстициальные клетки находятся между семенными канальцами. Они образуют, как в нормальном яичке, тяжи и скопления; последние заключены в уголках, замкнутых соприкосновением нескольких канальцев. В их цитоплазме видна ацидофильная зернистость и капельки жира. Стало быть, подвергнутое опыту яичко совершенно уподобилось яичку крипторхиста. Если животное убито раньше, ближе к моменту операции, в его яичке видны остатки сперматогенных элементов на-ряду с незатронутым интерстициальным аппаратом.

Много исследователей производило опыты, подобные нашему, но никто из них не отмечал дегенерации собственно-семенной железы на-ряду с сохранностью интерстициального аппарата.

По *Брюньон* (Brugnone) и *Госслэн* (Gosselin) стеноз выносящего протока не влияет на сперматогенез и не вызывает соответствующей атрофии; авторы приводят наблюдения над мужчинами, у которых выносящий проток не функционировал на значительном протяжении в своей восходящей и паховой части, а в яичке все-таки находились сперматозоиды. *Госслэн* формулирует свои выводы следующим образом:

1) Яички, семя которых не может более проникать в vesiculae seminales, не атрофируются; 2) яички, лишенные сообщения с выносящими путями, тем не менее вырабатывают семя со всеми его физиологическими свойствами.

Ар. Купер (Ar. Cooper), *Кёрлинг* (Curling, 1857), *Годар* (1857) частично иссекали выносящий проток и не отметили при этом никакой дегенерации.

Бриссо (Brissaud, 1880) перевязал выводящий проток у 30-ти кроликов, которых разделил на две партии. Одни были изолированы, другие оставлены с самками. Первые не дали ничего интересного, у вторых через короткое время после перевязки автор отметил чрезвычайно бурный процесс сперматогенеза—временное возбуждение, за которым последовала постепенная атрофия сперматогенных элементов. Через два-три месяца после перевязки в яичке остаются только уменьшившиеся в диаметре, сплющенные канальцы с двумя-тремя рядами клеток, придающих им вид семенных канальцев подростков.

«В яичке все сводится к временному повышению сперматогенной деятельности, после чего этот орган, не возвращаясь к эмбриональному состоянию, становится нейтральным в функциональном отношении, то-есть переходит в состояние.

предшествующее полному развитию или соответствующее периоду покоя между периодами течки».

Один из нас (*П. Буэн*, 1897) после перевязки или частичного иссечения выносящего протока наблюдал исчезание сперматогенных элементов и производил исследование ненормальных цитологических явлений, совершающихся при этом в яичке, но не касался интерстициальных элементов.

Прюно (Pruneau, 1900), как и *Бриссо*, перевязывал выносящий проток у взрослых кроликов, задаваясь вопросом о том, что произойдет с железистым органом, если путем перевязки выносящих протоков искусственно подавить экскрецию. Этот опыт проделали многие ученые—*Павоне* (Pavone) из Палермо, *Уайт* (White), *Гюйон* (Guyon), *Гаррисон* (Harrison) и др.

Из совокупности обнародованных до сих пор сообщений можно вывести следующее заключение:

«Такое яичко продолжает развиваться и вырабатывать сперматозоиды (*Купер*, *Керлинг*, *Госслэн*, *Годар* и др.). Следовательно, яичко представляет собою исключение из физиологического закона, по которому бо́льшая часть желез атрофируются после перевязки выводящего протока». По мнению *Прюно*, в этом случае «жидкая часть семени всасывается, и жидкость эта оказывает воздействие на весь организм».

Мы видели, что большинство авторов, изучавших влияние перевязки выводящего протока на сперматогенный аппарат, не допускают и мысли об его дегенерации. Между тем эта дегенерация—явление постоянное и легко наблюдаемое. Если бы они подождали достаточное количество времени после операции, их мнение должно было бы, несомненно, измениться.

Бриссо имел перед глазами несомненные доказательства медленного вырождения сперматогенных элементов, но и он не дал этой железе времени атрофироваться.

Заметим, что никто из вышеупомянутых авторов интерстициальными клетками не занимался.

Итак, взаимная независимость собственно-семенной и интерстициальной желез может быть доказана экспериментальной перевязкой или частичным иссечением выводящего протока. Того же можно достигнуть *склерогенной инъекцией придатка яичка*. Для инъекции мы брали пятипроцентный раствор хлористого цинка в дестиллированной воде и каплю этого раствора впрыскивали в головку придатка. Результаты оказались совершенно аналогичными с последствиями перевязки выносящего протока, но обнаружились гораздо скорее. Через 15—20 дней после операции сперматогенные элементы совершенно исчезли, если не принимать в расчет нескольких ядер *Сертоли*. Интерстициальные элементы нисколько не пострадали от операции; они попрежнему видны

между семенными канальцами во всей совокупности своих нормальных гистологических признаков.

Как перевязка выносящего протока, так и склерогенная инъекция придатка были испробованы многими биологами. *Малассэ* (Malassez) и *Террильон* (Terillon) посредством впрыскивания однопроцентного раствора азотнокислого серебра в выводящий проток вызвали через три месяца после инъекции воспаление придатка и очень далеко зашедшую атрофию семенных канальцев. Один из нас (*П. Буэн*, 1897) произвел склерогенную инъекцию придатка по способу *Ланнелонга* (Lannelongue) и констатировал полную атрофию сперматогенных элементов. Но никто из этих авторов не обращал внимания на сохранность интерстициальной железы, которая так ясно противопоставляется атрофии железы сперматогенной.

Все эти опыты вызывают в яичке изменения, подобные тем, которые наблюдаются при некоторых *заболеваниях придатка яичка или выносящего протока.*

Ганземан (1895) и позже *Любарш* (1896) показали, что у мужчин, страдающих туберкулезным воспалением придатка, сперматогенные элементы совершенно вырождаются, меж тем как интерстициальные клетки сохраняются и даже увеличиваются в количестве. То же (по *Ганземану*) происходит при бленноррейном воспалении придатка. Пока поражение сосредоточено в придатке и не касается соединительнотканной основы яичка, интерстициальные элементы не дегенерируют; они атрофируются, когда поражение коснется самого яичка. Сперматогенные элементы исчезают совершенно в том и другом случае.

Матьё (1898) исследовал яички трех мужчин, страдавших туберкулезным воспалением придатка. «В первом случае membrana propria семенных канальцев была утолщена, интерстициальные клетки частью исчезли, частью подверглись зернисто-жировому перерождению. Благородные [1]) клетки совершенно дегенерировали и наполнены каплями жира; «сперматогенез давно прекратился.

«Во втором случае—нормальны немногие из интерстициальных клеток, сперматогенеза нет.

«В третьем случае—в некоторых семенных канальцах еще происходит сперматогенез, интерстициальные клетки находятся в изобилии».

Мы приведем здесь еще одно сообщение *Рего* (1901), показывающее, какие структурные изменения в яичке может произвести поражение, локализованное в придатке. Наблюдение производилось над собакой, яички которой нормально спустились в мошонку. В семенных канальцах остался только

---

[1]) Сперматогенные элементы. *Прим. пер.*

синцитий; интерстициальные клетки располагаются около элементов эпителиальных.

Автор полагает, что изменения явились следствием излечившегося инфекционного орхита. Такое объяснение кажется вероятным, если принять во внимание результаты, полученные *Ганземаном* и *Любаршем* при изучении яичек, пораженных той же болезнью.

Мы также исследовали яички мужчин и морской свинки, страдавших туберкулезным воспалением придатка яичка.

1-ый случай. Мужчина. Семенные канальцы в состоянии дегенерации; в них встречаются сперматоциты и сперматогонии, другие представители сперматогенного ряда скопляются бесформенными тестоподобными грудами. Видны также в изобилии кристаллы *Шарко-Лейдена* и немногочисленные кристаллы *Любарша* в сперматогониях. Между семенными канальцами обширные участки соединительной ткани, заключающие в себе сосуды и интерстициальные клетки. Эти последние нормальны и местами образуют густые прослойки, окружающие семенные канальцы; кристаллов *Рейнке* в них нет.

2-ой случай. Мужчина. Сперматогенез остановился совершенно; многие семенные канальцы окончательно дегенерировали; в других еще видны сперматогонии и сперматоциты. Интерстициальные клетки сохранили нормальный вид и содержат кристаллы *Рейнке.*

3-ий случай. Мужчина. В этом случае, как и в предыдущих, сперматогенез совершенно прекратился, и membrana propria семенных канальцев стала очень толстой. В некоторых семенных канальцах виднеется несколько ядер *Сертоли*; в других есть еще сперматогонии и сперматоциты. Интерстициальные клетки многочисленны, и в них много кристаллоидов.

4-ый случай. Морская свинка. Рассматривая срез яичка при слабом увеличении, мы видим, что семенные канальцы невелики и расположены группами, отделяющимися друг от друга значительными пространствами; при бóльшем увеличении в пространствах между канальцами видны интерстициальные клетки, количество которых больше нормального. Сперматогенные элементы совершенно исчезли за исключением нескольких ядер *Сертоли.*

Все эти наблюдения показывают нам, что патологическое заращение семевыносящих путей также отзывается на структуре яичка, как и экспериментальное. Конечно, последствия патологической облитерации не так отчетливы, как результаты экспериментального процесса; поражения, вызванные ею, более сложны, они могут вызвать застой не только в выводящих путях семени, но и в кровеносных сосудах. Тогда вся половая железа—и сперматогенная и интерстициальная—

мало-по-малу дегенерирует. Это наблюдалось в некоторых случаях воспаления придатка или яичка (эпидидимита или орхита); то же самое, без сомнения, происходит и в некоторых случаях крипторхизма. Но, по общему правилу, при замыкании семевыносящих путей сосуды не поражаются, и тогда интерстициальный аппарат сохраняет свою морфологическую и функциональную целость.

Наконец, мы остановимся еще на одном факте, которому приписываем особенную важность, так как он доказывает не только взаимную независимость обеих желез яичка, но и функциональное значение интерстициальной железы для всего организма. Речь идет о борове с брюшным крипторхизмом одного яичка, подвергшемся удалению другого. Вследствие этой операции у него развилась *компенсаторная гипертрофия* интерстициальной железы.

Факты, подтверждающие эту компенсаторную гипертрофию, следующие:

У взрослого борова с двусторонним брюшным крипторхизмом оба яичка гораздо меньше, чем у нормального борова; объем каждого равняется приблизительно трети нормального яичка. Эти эктопические органы весят каждый около 80 гр.; строение их подобно вышеописанному (таб. IX, рис. 11).

У взрослого борова с односторонним брюшным крипторхизмом, о котором упоминалось выше, яичко по объему меньше яичка животного, не подвергавшегося кастрации, но гораздо больше яичек двустороннего крипторхиста. Это яичко весит 180 гр.; строение его совершенно такое же, как у двустороннего крипторхиста. Микроскопическое исследование срезов показывает, что размеры яичка зависят не от бо́льшего количества семенных канальцев или бо́льшей их величины; мы видим, наоборот, что увеличение размеров яичка зависит только от бо́льшего развития интерстициальной железы (таб. IX, рис. 12). Для большей очевидности мы поместили рядом два рисунка, из которых один (рис. 11) представляет срез яичка, принадлежащего двустороннему крипторхисту, а другой (рис. 12) передает картину эктопического яичка крипторхиста одностороннего. Видно, что в первом случае интерстициальные прослойки имеют приблизительно нормальные размеры; во втором случае размеры прослойки, по крайней мере, вдвое больше.

Итак, односторонняя кастрация вызвала в интерстициальной железе эктопического яичка компенсаторную гипертрофию, подобную той, которая наблюдается во многих аналогичных случаях; например, каждый раз, когда удаляют одну из желез парной системы, остающаяся гипертрофируется до тех пор, пока не возместит совершенно утраченного органа и не начнет давать организму нормальное и достаточное количество секрета. Это, повидимому, происходит и в описан-

ном нами случае. Приведенные нами факты показывают всю важность функции интерстициальной железы и позволяют нам предположить за нею роль железы *внутренней секреции*, значение которой мы постараемся раскрыть на следующих страницах.

С. Вероятное значение.

Мы знаем, что большинство морфологов рассматривает интерстициальный аппарат как трофический орган, предназначенный для питания сперматогенных элементов. Однако некоторые ученые на основании изучения иногда нормальных, иногда эктопических яичек (*Рейнке*, *Рего*) признавали для нее возможной роль железы внутренней секреции.

В «Traité d'histologie pratique» *Рено* (Renaut) и *Рего* (1889) высказывают следующее предположение о значении интерстициальных элементов. «Физиологическое значение интерстициальных клеток еще очень темно. Очень вероятно, что капельки жира и кристаллоиды, которые в них встречаются, не что иное, как запасы питательных веществ, предназначенных для сперматогенного эпителия. Интерстициальные клетки, расположенные вблизи сосудов, без сомнения, почерпают и постепенно накапливают эти вещества, чтобы, в случае надобности, быстро, большими массами передать их семенным канальцам. Может быть также, что интерстициальные элементы являются органом той внутренней секреции, на которую так определенно указал *Броун-Секар* (Brown-Séquard)».

Рего и *Поликар* (1901), на основании изучения яичка борова, допускают существование «взаимной независимости—анатомической и функциональной—между интерстициальными клетками и семенными канальцами», равно как и возможность «отнести на счет внутренней, давно уже подозреваемой, секреции те секреторные явления, очагом которых являются интерстициальные клетки».

Рейнке (1896) констатировал перехождение кристаллоидного вещества в лимфатические сосуды; он не только допускает существование внутренней секреции, но и выражает предположение, что эта внутренняя секреция оказывает влияние на половое влечение (Geschlechtstrieb). Однако такая гипотеза ему самому кажется слишком смелой.

Исследователи дальнейшего периода не разделяли мнений *Рейнке*, *Рего* и *Поликара*. В самом деле, *Фелизе* и *Бранка* (1902) в своих новых работах об эктопическом яичке пишут:

«Мы на мгновение задали себе вопрос, не существует ли какого-то равновесия между двумя секрециями яичка: не освобождает ли, прекращаясь, внешняя секреция (образо-

вание сперматозоидов) поле деятельности для секреции внутренней? Но изучение фактов заставило нас быстро отбросить это предположение».

Напомним также выводы, к которым пришли оба автора касательно значения интерстициальных клеток.

«1) У ребенка интерстициональные клетки малочисленны и плохо выражены.

«2) У взрослых интерстициальные клетки находятся всегда с легкостью, но число их очень непостоянно. Они вырабатывают разнообразные продукты, но эта их секреторная роль, будучи несомненной, пока еще темна. Факты показывают, что интерстициальные клетки не находятся в полной и тесной связи со сперматогенезом; являются ли они органом той секреции, которую *Броун-Секар* приписывает половой железе,—мы не знаем и не будем знать до тех пор, пока, сопоставляя все обстоятельства, вызывающие аномалию, не установим связи между женоподобием и интерстициальными клетками. Пока этого доказательства нет, приходится взглянуть на вопрос с другой точки зрения и вернуться к гипотезе *Леноссека*, лишь несколько ее дополнив».

Все такие морфологические исследования, очевидно, могут навести нас на мысль о внутренней секреции интерстициальной железы, но не в состоянии доказать существование такой секреции и разъяснить ее значение.

Между тем, пока производились все эти работы по изучению строения нормального и патологического яичка, медики и ветеринары, с своей стороны, делали многочисленные клинические наблюдения. Эти наблюдения дали нам интересный материал по общей физиологии яичка; они познакомили нас с влиянием яичка на организм, показав нам превращения, которым оно подвергается у кастратов, крипторхистов и при некоторых заболеваниях. Но, не будучи достаточно знакомы со строением этого органа, авторы не могли определить причину наблюдаемых ими явлений.

Сопоставление клинических наблюдений и морфологических данных даст нам возможность доказать, что в яичке существует внутренняя секреция, что очагом этой секреции является интерстициальная железа и что она играет известную роль, характерные черты которой мы постараемся уловить.

Клинические наблюдения над крипторхистами — людьми и животными, у которых, как мы видели, *в большинстве случаев сохраняется только интерстициальная железа*, дадут нам разъяснения по этим трем пунктам.

Варио (Variot) и *Безансон* (Besançon, 1892) наблюдали нескольких мужчин-крипторхистов, здоровых и обладавших всеми признаками мужественности; в их семени нет сперматозоидов. По поводу одного из них авторы гово-

рят: «Излияние семени обильно, но жидкость светла и тягуча. Под микроскопом в сперме видны лимфатические тельца, обильная зернистость, игольчатые кристаллы, капельки маслянистого вида—но сперматозоидов мы в ней не нашли. Очевидно, в этом случае секреция яичка, оказывая свое влияние на питание и развитие субъекта, совершалась до и после наступления зрелости, независимо от сперматогенеза, которого никогда не было».

«Среди животных,—продолжают авторы,—крипторхисты встречаются довольно часто. Жеребцы-крипторхисты [1]) в общем считаются бесплодными, а между тем большинство из них по внешнему облику походят на некастрированных нормальных жеребцов; они горячи, непослушны, даже злы, и кастрация их становится необходимой. Наблюдения над жеребцами, у которых во время кастрации одно из яичек ушло в брюшную полость, дает нам возможность заключить, что эктопическое яичко продолжает функционировать, несмотря на отсутствие сперматогенеза».

Варио и *Безансон* утверждают в заключение, что железы яичка, даже не производя сперматозоидов, продолжают функционировать и выполнять свое назначение существенного регулятора общего развития организма.

Оба автора, повидимому, не особенно знакомы со строением эктопического яичка. Все, что они могут сказать,—это то, что в случаях паховой эктопии, клетки, содержащиеся в семенных канальцах, на первый взгляд мало чем отличаются от клеток нормального яичка. Авторы предчувствовали функцию внутренней секреции яичка, но неполное морфологическое исследование этого органа помешало им найти очаг секреции.

Из многочисленных наблюдений, доказывающих сохранение полового инстинкта у крипторхистов, напомним наблюдения *Гордэй* (Horday).

«25 июля с. г. (1899),—говорит *Гардэй*, профессор клиники лондонского (ветеринарного) колледжа («Collège de Londres»),— в клинику колледжа привели ирландского терьера-ублюдка, 16 месяцев от роду, чтобы его кастрировать и подавить в нем, если можно, слишком сильные бродяжнические инстинкты. Прощупывание не привело ни к каким результатам; животное положили на операционный стол и усыпили. Вскрыли мошонку и приступили к поискам половых желез в паховом канале. Поиски оказались так же бесплодны, как и прощупывание. Рану зашили, наложили повязку с иодоформенным коллодием, и она зарубцовалась без всяких осложнений.

---

[1]) Французский технический термин для таких лошадей—chevaux pifs.

«8 августа собаку снова положили и усыпили хлороформом. Вскрыли брюшную полость по средней линии. Оба яичка найдены около нижнего пахового отверстия и удалены после перевязки артерии... Они несколько меньше обычного яичка (приблизительно на треть). 18 августа рубец раны еле заметен.

«Террьер не пропал из виду; он чувствовал себя очень хорошо и—к большому удовольствию хозяина—утратил свое яркое libido и связанные с ним бродяжнические наклонности».

В этом изложении надо отметить некоторые пункты. Во-первых, размер яичек (две трети нормального органа): яичко уменьшено на столько же, как и исследованное нами раньше яичко борова-крипторхиста. У оперированной профессором *Гордэем* собаки, как у всех крипторхистов, уменьшение яичка несомненно является результатом атрофии собственно - сперматогенной железы.

Мы видим, однако, что животное сохранило половое влечение, и только изъятие интерстициальной железы заставило его утратить «libido и связанные с ним бродяжнические инстинкты». Все складывается так, как будто половое стремление находится в зависимости от интерстициальной железы яичка. Такое заключение опирается на множество подобных наблюдений над разными животными, в особенности над жеребцами и боровами.

Жеребец-крипторхист—это животное, которое, не будучи способно к оплодотворению, сохраняет весь половой пыл; это факт, известный всем ветеринарам и настолько неоспоримый, что с ним приходится считаться и юриспруденции. Действительно, в 1894 году *Нивар* (Nivard), военный юрисконсульт, писал: «Мне незачем рассматривать, остаются ли неизменными качества жеребца - крипторхиста, мне достаточно установить, что в этом состоянии жеребец сохраняет характер, страсти и пороки цельного коня, так как, очутившись в присутствии кобылы, он обнаруживает стремления, в сущности которых нельзя сомневаться. Таким образом, жеребец-крипторхист является настоящим жеребцом—с некоторым изъяном, но все-таки не мерином, а жеребцом».

Новое доказательство сохранения полового влечения у жеребцов с атрофией семенных канальцев дает попытка заменить кастрацию перевязкой выносящих протоков. В некоторых странах и, между прочим, в Бельгии ветеринары, вместо кастрации молодых жеребят, попробовали произвести перевязку или частичное иссечение выносящих протоков, думая получить такие же результаты. Но они убедились, что после операции жеребцы сохраняют ту же осанку и пылкость, как и неоперированные. Не стоит указывать на то, что перевязка выводящих протоков была оставлена

раньше, чем неожиданные результаты могли получить какое-либо правдоподобное объяснение.

Экспериментальные исследования, произведенные нами над морскими свинками (результаты исследований уже были сообщены выше), объясняют, почему эти операторы получили такие результаты, и дают нам понять, почему перевязка выносящих протоков не может заменить кастрации. После перевязки выносящего протока собственно-семенная железа атрофируется и исчезает, но остается интерстициальная железа, и животное обладает семенниками, похожими на яички крипторхистов; следовательно, нет ничего удивительного в том, что оно сохраняет половое влечение.

Экспериментальные исследования помогают нам понять результаты операции удаления придатка. После удаления пораженного туберкулезом придатка яичка, *Барденгауер* (Bardenhauer) не замечал у жеребцов атрофии яичка: пациенты его стали бесплодны, но не утратили potentia coeundi. Ветеринарным хирургам зачастую случалось вместо яичка у жеребцов-крипторхистов удалять сильно развитой придаток. Оперированные жеребцы после этого сохраняли весь свой прежний пыл.

Такие же наблюдения были сделаны над боровом-крипторхистом (verrat-rile). *Фесталь* (Festal) дал следующее описание такого борова (оно может служить для нас аргументом): «Под рыночным названием «rile» известны борова, у которых одно или оба яичка остались в брюшной полости. Торговцы и скотоводы пренебрегают этими животными, потому что они плохо поддаются откармливанию, плохо пасутся в стаде, и мясо их обладает очень сильным, даже отталкивающим запахом.

«Боров «rile» отличается следующими особенностями: глаза красные и оживленные, передняя часть тела, сама по себе пропорциональная, гораздо более развита, чем задняя; круп жидок и заострен; шея мощная, клыки сильно развиты, передняя часть складки кожи, одевающей половой член, толста. Если его посадить с другими боровами, он бросается на них и яростно кусает; во рту быстро появляется пена; он издает глухое, отрывистое ворчанье, голос его резче голоса других свиней. Хлев, где он содержится, издает запах несколько сходный с запахом мочи, но очень сильный и тошнотворный; подстилка его почти всегда раскидана. Довольно часто, и даже чаще всего, он покрыт так называемой «ржавчиной»; это значит, что кожа его не бела, а красна, масляниста и покрыта грязью. Эти животные, монорхичны ли они или анорхичны, к размножению неспособны: я убедился в этом несколько раз».

Приведенное здесь описание борова-крипторхиста не только показывает влияние интерстициальной железы на

половое влечение, но заставляет нас также заметить, что эта железа обладает воздействием на весь организм. Боров-крипторхист, действительно, более походит на нормального борова, чем на кастрата. Его клыки—хорошо развиты, шея—сильна, мясо почти негодно к употреблению. Это те особенности, которые исчезают после кастрации, но сохраняются, если на месте нормального яичка остается интерстициальная железа.

Все предыдущие наблюдения показывают нам, что между кастратами и крипторхистами существует огромная разница. Однако это правило имеет исключения. Встречаются крипторхисты, имеющие все внешние признаки кастратов и утратившие инстинкт размножения.

«Замечательно,—говорят *Варио* и *Безансон*,—что некоторые крипторхисты (мужчины), те, у которых яички с виду совершенно отсутствуют или спрятаны глубоко в брюшной полости, имеют внешний облик, совершенно подобный виду евнуха, кастрированного в детстве; член такого крипторхиста не напрягается вовсе или лишь очень мало; вторичные половые признаки—борода, волосы на лобке, низкий голос и т. д.—тоже отсутствуют».

Варио (1892) сообщает историю одного мужчины, у которого совершенно не было яичек, насколько в этом можно было убедиться, исследуя мошонку, паховые канальцы и подвздошную впадину. Этот мужчина обнаруживал все признаки женственности. По этому поводу автор замечает: «Если яички остаются спрятанными в брюшной полости, они подвергаются склерозу, атрофируются и бесплодны. Семенные канальцы с их специальными элементами не образуют сперматозоиды, и, вследствие этого, орган не выполняет своего назначения. Такие условия равносильны удалению яичка, кастрации. Тут крипторхист обнаруживает все признаки евнуха. Прекращение функции половых желез влечет за собою у мужчины значительные нарушения питания и общего развития, что замечается также и у кастрированных животных».

В медицинской литературе легко найти достаточное количество аналогичных случаев. Итак, с интересующей нас точки зрения, существует два рода крипторхистов. Одни отличаются от нормальных особей только неспособностью производить потомство, сохраняя все вторичные половые признаки и половое влечение; другие имеют облик кастратов. Это явление объяснено никогда не было. То, что мы можем предполагать относительно роли интерстициальной железы, заставляет нас думать, что эктопическое яичко может претерпеть изменения более или менее глубокие. Если эти поражения задерживают развитие только сперматогенного аппарата, не касаясь интерстициальной железы, крип-

торхист приобретает все признаки нормального самца; если же повреждение на-ряду с сперматогенным затронет и интерстициальный аппарат, крипторхист становится похожим на евнуха.

У нас нет фактов, устанавливающих атрофию интерстициальной железы в яичке евнухоподобных крипторхистов. Но мы знаем, что в яичках некоторых крипторхистов отмечено отсутствие интерстициальных клеток. *Матьё* (1898), по крайней мере, приводит подобное наблюдение, исследуя яичко жеребца с брюшным крипторхизмом. Заметим, кроме того, что полный склероз яичка наблюдается, главным образом, при брюшной эктопии и что как раз индивидуумы, страдающие брюшным крипторхизмом (у человека, по крайней мере), чаще всего имеют женские признаки. Как бы то ни было, для разрешения вопроса необходимо тщательное клиническое наблюдение и гистологическое исследование—клиническое наблюдение крипторхистов и гистологическое исследование их эктопических яичек. У животных вопрос не является таким сложным; его можно считать решенным для жеребца и борова, у которых обилие интерстициальных клеток облегчает исследование и мешает превратному толкованию: там, в большинстве случаев, эктопические органы можно считать чистой интерстициальной железой, стойкость которой обусловливает и стойкость указанных нами выше морфологических и физиологических признаков.

Итак, мы признаем, что у млекопитающих половой инстинкт и вторичные половые признаки (в самом широком смысле этого выражения) находятся в зависимости от интерстициальной железы яичка. Удаление этой железы мы считаем причиной изменений, претерпеваемых организмом после кастрации. Морфологические исследования и клинические наблюдения до известной степени подтверждают эту гипотезу, но только многочисленные и разнообразные опыты могут дать полное разрешение вопроса. Нами предпринято большое количество опытов, результаты которых мы надеемся скоро обнародовать.

D. Резюме и выводы.

1. Интерстициальные клетки существуют в яичках всех млекопитающих, которые были до сих пор исследованы с этой точки зрения. Число их, в зависимости от принадлежности животного к той или иной группе, подвержено значительным колебаниям. Они обладают всеми цитологическими признаками железистых элементов, на что указывает строение их ядра, находящиеся в цитоплазме продукты секреции

(секреторные зерна и пузырьки, жир, пигмент, кристаллоиды) и существование секреторного цикла.

2. Совокупность интерстициальных клеток составляет железистый орган, *интерстициальную железу*, которая является независимой от железы собственно-семенной с трех точек зрения — онтогенетической, морфологической и функциональной.

Эта независимость выражается:

a) в молодом яичке—в том, что интерстициальная железа развивается и функционирует в то время, как собственно-семенная еще сохраняет эмбриональный характер;

b) во взрослом яичке—в том, что большое количество интерстициальных клеток встречается далеко от семенных канальцев — в tunica albuginea, Гайморовом теле и соединительно-тканных прослойках, при чем они прежде всего обнаруживают тяготение к расположению вокруг сосудов;

c) в старческом яичке — в том, что интерстициальные клетки сохраняются в целости, в то время как сперматогенные элементы дегенерируют или исчезают;

d) в том же и в яичках особей, пораженных вызывающими дряхлость болезнями, где наблюдаются те же явления, что и в старческих;

e) в эктопических яичках—в том, что интерстициальная железа представляет все признаки нормального развития, а сперматогенные элементы отсутствуют;

f) в яичках животных с перевязанными, частично иссеченными выносящими протоками—в том, что при этих условиях собственно-семенная железа медленно вырождается, потом исчезает, интерстициальная же сохраняется и представляет все цитологические проявления своей деятельности;

g) в яичках, выводящие пути которых подверглись экспериментальному (склерогенная инъекция придатка) или патологическому (туберкулезное, бленоррейное и др. воспаления придатка) стенозу, наблюдается также морфологический распад, как и в предыдущих случаях;

h) независимость интерстициальной железы особенно ясно выразилась в эктопическом яичке взрослого борова, который был односторонним брюшным крипторхистом, при чем другое яичко его было удалено еще в раннем возрасте. Интерстициальная железа этого эктопического органа представляет значительное развитие. Она вдвое больше интерстициальной железы нормального яичка или эктопического при двустороннем крипторхизме. Следовательно, здесь интерстициальная железа подверглась компенсаторной гипертрофии, что указывает на ее важное значение.

3. Существование внутренней секреции интерстициальной железы становится очевидным при сопоставлении морфо-

логических данных с клиническим материалом, сообщенным врачами и ветеринарами.

Наблюдения их показывают, что люди и животные-крипторхисты сохраняют половое влечение и вторичные половые признаки, не будучи в состоянии производить потомства. То же видно у животных, подвергшихся иссечению выносящих протоков или удалению придатка яичка. Однако некоторые крипторхисты не обнаруживают полового влечения и обладают всеми признаками женственности. Вероятно, это те, у которых интерстициальная железа дегенерировала вместе с сперматогенным аппаратом.

В конце концов интерстициальная железа представляется нам органам, который, по всей вероятности, вырабатывает питательные вещества для сперматогенных элементов и от внутренней секреции которой зависит половое влечение и стойкость вторичных половых признаков.

Перевел *П. И. Живаго.*

Стерилизация в штате Индиана.

Д-ра Шарпа [1]).

Я могу удостоверить, что результаты практического осуществления индианского закона о стерилизации оказались в высшей степени благоприятными. Наша комиссия была чрезвычайно осторожна и внимательна в выборе тех лиц, которые вне всякого сомнения подходят под этот закон. Несмотря на то, что нередко мы производили операции против их желания и даже несмотря на энергичные протесты, во всех случаях, по истечении нескольких месяцев, оперированные неизменно выражали мне или устно или письменно, по поводу последствий произведенной над ними операции, самую сердечную благодарность. Они утверждают, что эта операция избавляет от всякого рода нервных страданий, укрепляет сон и увеличивает физическую энергию. Мое знакомство с физиологией половой системы позволяет мне ясно понять, что все эти явления суть не что иное, как естественные последствия производимых нами операций.

Есть еще одно обстоятельство, на которое мне хотелось бы обратить ваше внимание и которым вы, в случае надобности, могли бы воспользоваться, а именно: после того как Vas deferens был перерезан, вы можете вторичной операцией восстановить его и тем возвратить ему его первоначальную функцию.

Производить операции вазектомии я начал с октября 1899 г. Операция эта чрезвычайно проста и легко выполнима [2]). Я произвожу ее без местной или общей анестезии.

---

[1]) Помещаемая выписка представляет из себя извлечение, почерпнутое редакцией Eugenics Review, том IV № 2, 1912 г., из двух источников: из письма д-ра Шарпа и из одной, вышедшей в штате Индиана, брошюры того же автора.

[2]) В другой своей статье—«Severing of the Vasa deferentia and its relation to the neuropsychopathic constitution» (Перерезка Vas deferens и ее отношение к невропсихопатической конституции), помещ. в New-York Medical Journal 1902 г. 8-е марта, д-р Шарп следующим образом описывает технику производимых им операций: «Прежде я пользовался методом д-ра

Она требует не более трех минут времени, и оперированный субъект может тотчас же возвратиться к своей работе, не испытывая никаких недомоганий. Его жизненный путь, свобода и счастье нисколько не страдают от этой операции, и в то же время достигается его полная стерилизация. Я применял эту операцию в течение более чем девяти лет. В 236 случаях я имел полную возможность вести наблюдения за всеми явлениями послеоперативного периода, и ни разу я не констатировал каких-либо неблагоприятных симптомов. Вазектомия не только не сопровождается какими-либо психическими или нервными расстройствами, а, наоборот, пациент приобретает более радостное настроение и более ясный интеллект. Он советует своим товарищам подвергнуться ей ради собственного блага. Мастурбанты оставляют после операции свою привычку. Во всех этих явлениях заключается бесконечное превосходство данного метода предотвращения деторождения перед всеми прочими, так как он содержит в себе благо и для того, к кому применяется [1]). Такие методы,

---

Окснера, который состоит в следующем. Дезинфицируется область наружного пахового кольца. Вводится в ткань 2% стерилизованный раствор кокаина. На извлеченном семенном канатике делается разрез длиною в 3 снт. Извлекается приблизительно на $1^1/_2$ снт. Vas deferens, перевязывается, и из него вырезается кусочек таким образом, что лигатура остается на части его, идущей к семенному пузырьку, часть же, идущая от яичка, остается открытой. Ранка зашивается подкожным швом.

«В последнее время я применяю английский метод (предложенный д-ром Рентулом в Ливерпуле — *прим. переводч.*), при котором операция производится в области мошонки. После обмывания ее алкоголем и водой с мылом, я захватываю семенной канатик между большим и указательным пальцами левой руки, прощупываю Vas deferens и фиксирую его круглыми щипцами, делаю над ним разрез, извлекаю его с помощью крючечка из ранки, освобождаю от всех оболочек и сопровождающей артерии, накладываю лигатуру и перерезаю, при чем ближний к семеннику конец остается открытым. Ранка закрывается сама собой посредством проходящего здесь кожного мускула. Не требуется ни шва, ни коллодия, ни пластыря. Пациент идет на работу». К сожалению, мне не удалось найти в Москве подлинника этой статьи д-ра Шарпа. Настоящую выдержку я целиком заимствую из книги Гофмана «Die Rassenhygiene in den Vereinigten Staaten von Nordamerika». München, 1913, стр. 71.

Прим. переводчика.

[1]) Интересно сопоставить данное описание последствий вазектомии с тем, что пишет об этих же явлениях врачебный инспектор штата Индиана д-р Хёрти (Practical Eugenics upon observation of several hundred cases of sterilization of criminals. Social Diseases, New-York, 1912 г. кн. 3, стр. 11). «По истечении нескольких месяцев после производства операции начинают обнаруживаться необычайные перемены как во внешности, так и во всем состоянии пациента. Он спит крепче, прибывает в весе, находится в хорошем расположении духа, его мысли делаются яснее, запас слов увеличивается, общий вид и благосостояние улучшаются, одним словом, он во всех отношениях делается более здоровым и деятельным человеком». Подобные же сообщения о последствиях стерилизации делают также произведший 12 стерилизаций путем вазектомии д-р Каррингтон (штат Виргиния), д-р Пфистер (штат Калифорния) и др. (См. мою ст. «О половой

как заключение, содержат в себе также и элемент наказания для субъекта, чего совершенно нельзя сказать про данный метод. Последний совершенно не требует со стороны государства крупных материальных издержек. Родственникам же субъекта он не причиняет того стыда и горя, которые должны вызываться такими способами действия, как сеггрегирование [1]).

В штате Индиана существует закон, легализующий стерилизацию наследственно дефективных, который и приводится в исполнение в индианской реформатории. Я сожалею о том, что закон этот не осуществляется в других учреждениях штата, но нет сомнения, что в ближайшем времени он будет приводиться в исполнение и там. Закон этот гласит следующее:

Акт о предотвращении произведения потомства закоренелыми преступниками, идиотами слабоумными и насилователями: «Так как наследственность играет в высшей степени важную роль в передаче преступности, идиотизма и слабоумия, то Общее Собрание штата Индиана постановляет, что после опубликования настоящего акта каждое государственное учреждение, которому вверено попечение о закоренелых преступниках, идиотах, насилователях и слабоумных, уполномочено назначить, в дополнение к местному врачу учреждения, еще двух опытных врачей. На обязанности этой комиссии будет лежать обследование, совместно с главным врачом учреждения, умственного и физического состояния тех из заключенных, которые ей для этой цели будут представляться врачом или административным советом данного учреждения. Если по мнению означенной комиссии экспертов и административного совета будет признано недопустимым, чтобы такой заключенный имел потомство, а его физическое и умственное состояние будет признано неподающим надежды на улучшение, то врачам вменяется в обязанность, для предотвращения произведения данным субъектом потомства, подвергнуть его такой операции, которая будет признана наиболее безопасной и действительной. Но такая операция может быть производима лишь в тех случаях, когда субъект признан неподающим надежд на исцеление».

Перевел *М. Волоцкой.*

стерилизации наследственно дефективных», Русск. Евгеническ. Журнал, том. 1-й, вып. 2-й; а также брошюру «Поднятие жизненных сил расы». Москва, книгоизд. Жизнь и Знание, 1922 г.).

Прим. переводчика.

[1]) Идея сеггрегации преследует цель изолирования наследственно отягощенных от здоровой массы населения в особых колониях. Срок такого заключения должен оканчиваться не ранее того, как наступит угасание половой жизни. *Прим. переводчика.*

Омоложение

посредством экспериментального возвращения к жизни стареющей пубертатной железы [1]).

Э. Штейнаха (*Вена*).

С табл. X — XXIV.

I. Развитие проблемы.

Главные результаты опытов, установленные в 1912 г.

В 1910 г. я опубликовал свои первые опыты над трансплантацией зародышевых желез [2]). Эти опыты доказали, что у млекопитающих возмужалость и половое развитие как в физическом, так и в психическом отношениях, зависят от биохимического влияния гормонов, исходящих от инкреторных элементов зародышевой железы. Сущность и разнообразие этих гормональных влияний обнаруживаются лишь экспериментальным путем.

Пересадка женских гонад кастрированным самцам вызывала развитие женских половых признаков, а пересадка мужских гонад кастрированным самкам вызывала развитие мужских признаков. Влияние этих пубертатных желез распространяется не только на соматические, но и на психические половые признаки. Психика феминизированного самца — *эротически женская*, его поведение типически женское; психика маскулинизированной самки — *эротически мужская*, ее поведение типически мужское. Таким образом мы имеем дело с полным превращением полового характера.

Результаты, полученные от *экспериментальной феминизации* [3]) и *маскулинизации* [4]), показали, что сексуальные гормоны *специфичны в половом отношении*. Мужские гормоны вызывают

---

[1]) Steinach, E. Die Verjungung. Archiv für Entwicklungsmechanik. 1920.

[2]) Steinach, E. Geschlechtstrieb und echt secundäre Geschlechtsmerkmale als Folge der innersecretorischen Funktion der Keimdrüse. (Drei Mitteilungen.) Zentralbl. f. Physiol. Bd. 24. 1910.

[3]) Steinach, E. Willkürliche Umwandlung v. Säugetieremännchen in Tiere mit ausgeprägt weiblichen Geschlechtscharacteren u. weiblicher Psyche. Pflüg. Arch. Bd. 144. 1912.

[4]) Steinach, E. Feminierung v. Männchen u. Masculierung v. Weibchen. Zentrabl. f. Phys. B. 27. 1913.—Steinach u. Holzknecht. Arch. f. Entwickl.-Mechan. B. 42. 1916.

развитие исключительно мужских половых признаков, а женские—только женских. От этой «половой специфичности» зависит также *антагонизм сексуальных гормонов*, заключающийся в том, что пубертатная железа способствует развитию только гомологичных половых признаков и препятствует развитию гетерологичных признаков. Благодаря этой двойной функции, заключающей в себе с одной стороны ускоряющий фактор, а с другой задерживающий, происходит мужской или женский пол и определяется сексуальность индивидуума [1]).

Что же происходит в организме, когда в одном и том же индивидууме соединяются признаки того и другого пола? *Экспериментальная гермафродизация* [2]), т.-е. получение оперативным путем гермафродитных и гомосексуальных животных, дает основание заключить, что все явления гермафродитизма генетически равноценны и могут быть отнесены насчет двуполой предрасположенности пубертатной железы, каковая двуполость объясняется неполной дифференцировкой яичников. Гистологические исследования гермафродитных животных и людей вполне подтвердили правильность этих выводов [3]).

Таким образом из определившегося уже значения пубертатной железы мы можем представить себе следующее: если благодаря полной дифференцировке яичников развиваются пубертатные железы с элементами, принадлежащими определенному полу, то появляются мужские или женские индивидуумы. Если же, наоборот, дифференцировка яичников неполная, то развиваются двуполые пубертатные железы, а в зависимости от деятельности разнополых клеток пубертатной железы появляется одна из многочисленных форм гермафродитизма и образуются двуполые существа.

Вот, в общих чертах, результаты исследований за последние 10 лет, предпринятых мною для изучения характера и разнообразия функций пубертатных желез.

Но этот вопрос я изучил и в другом направлении. Я считал очень важным иследовать, насколько продолжительна гормональная функция зародышевой железы во время жизни индивидуума.

На рисунках 1—4 (таб. X), сделанных с препаратов животных, оперированных в 1910 г., видно влияние пубертатной железы на развитие молодого животного. Влияние это, главным образом, наглядно сказывается на вторичных половых признаках

---

1) Сравни работу: Lipschütz, A. Die Gestaltung der Geschlechtsmerkmale durch die Pubertätsdrüse. Arch. f. Entw.-Mechan. Bd. 44. 1918.

2) Steinach, E. Pubertätsdrüsen u. Zwitterbildung. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 42, 1916.

3) Steinach, E. Künstliche u. natürliche Zwitterdrüsen und ihre analogen Wirkungen. Drei Mitteilungen. Mit 1 Tafel. Arch. f. Entw. Mech. Bd. 46. 1920.

Steinach, E. Histologische Beschaffenheit der Keimdrüse bei Homosexuellen Männern. Mit 3 Tafeln. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 46. 1920.

самца-крысы, на семенном пузыре, простате и пещеристых телах penis'а.

У молодого животного (рис. 1) все органы уже имеются, но не развиты. Когда животное подрастает, вторичные половые признаки достигают своего полного развития; половые органы наполняются секретом и становятся вполне большими и здоровыми (рис. 2).

Когда удаляются семенники у молодого самца, то получается ранний кастрат (рис. 3); по объему и величине он похож на вполне развитого самца, но его половые признаки или останавливаются на молодой ступени развития, или совсем перерождаются. Если же этому молодому животному не дают развиваться как кастрату, а пересаживают ему один или два семенника, то семенные клетки начинают гибнуть, промежуточные же сильно разрастаются, и семенники развиваются в крепкие, компактные пубертатные железы. Под влиянием этого богатого источника гормона, сексуальные признаки имплантированного животного (рис. 4) развиваются до того интенсивно, что очень часто превышают таковые у нормального самца, что особенно сказывается во время возбуждения и проявления половой потребности. Благодаря разрастанию пубертатной железы— вместо простой маскулинизации происходит *«гипермаскулинизация»*.

Для получения правильного представления о деятельности пубертатной железы очень показательна разница между кастратом, который не подвергался никакому воздействию, и имплантированным животным, который подвергся действию гормонов. Аналогично и у самок очень показателен контраст между внешним видом половых признаков у кастрата и у имплантированного животного. Для сравнения здесь могут служить *матка* и *соски*. «Гиперфеминизацию» можно также вызвать путем освещения рентгеновскими лучами яичников у молодых самок [1]).

Эти данные можно дополнить еще следующим: в тех случаях, когда субстанция пубертатной железы переносится кастрату в незначительном количестве или когда трансплантат приживается не целиком, половые признаки не достигают своего полного развития, и оперированное животное представляет из себя нечто среднее между кастратом и совершенно зрелым индивидуумом.

Этим способом можно экспериментально выработать целую серию соматических и функциональных половых признаков (эвнухоидизм). И, наоборот, если прижившиеся пубертатные железы оперативно уменьшить или удалить, то можно заставить созревшие уже половые признаки регрессировать.

---

[1]) Steinach und Holzknecht. Erhöhte Wirkungen der inneren Sekretion bei Hypertrophie der Pubertätsdrüsen. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 42. 1916.

Эти два опыта указывают на строгую пропорциональность между количеством и деятельностью инкреторных тканей, с одной стороны, и степенью развития половых признаков — с другой стороны. Недоразвитый семенной пузырь, простата и пещеристые тела полового члена животного, страдающего недостатком гормонов, *вполне сходны с состоянием стареющего животного.* Недостаток внутренней секреции зависит от ослабленного и исчезнувшего образования гормонов. Наши опыты над кастратами [1]) экспериментальным путем отражают все проявления действительной жизни. Полное развитие физических и психических признаков ведет к здоровой юности и зрелости, обратное развитие ведет к старости. Если эти развитие и обратное разрушение организма зависят от пубертатной железы, то напрашивается вопрос: можно ли задержать приближение старости? Возможно ли, путем обновления стареющей пубертатной железы, вызвать в индивидууме еще один или даже много раз признаки юности? Возможно ли омоложение?

На основании моих опытов я дал в 1910 г. на этот вопрос положительный ответ. На заседании Академии Наук в Вене от 5 декабря 1912 г. мною был представлен реферат, который содержал в себе основные пункты настоящего исследования. Реферат прилагается в конце настоящей работы. Результаты моих опытов я в течение года демонстрировал небольшому кругу своих коллег, но от дальнейшего их опубликования, по некоторым соображениям, я до сих пор воздерживался. Во-первых, мне хотелось проследить эти результаты на бо́льшем и надежном материале, на что потребовалось много времени. Во-вторых, я хотел избежать широкой огласки, пока эти данные не будут основательно переработаны и проконтролированы, так как преждевременное перенесение теоретических выводов в область экспериментов с людьми, и в особенности в годину войны, могло соблазнить многих для поверхностного и рекламного пользования ими.

Ныне, когда знакомство с функциями половых гормонов стало достоянием широких кругов интеллигентного общества, когда научные работы над пубертатной железой и ее влиянием захватывают все бо́льший круг ученых специалистов и когда я сам уже как-то указал на возможность оживления и обновления исчезающих половых признаков (смотри мое и д-ра Лихтенштерна сообщения о лечении последствий кастрации и гомосексуализма у человека [2]), а затем мои работы по трансплан-

---

[1]) Steinach, E. Zentrabl. f. Physiol. Bd. 24, 1910 (Versuche an Frühkastraten). Ср. также мои опыты с поздними кастратами (1912 — 15). Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 46. 1920. Künstliche und natürliche Zwitterdrüsen und ihre analogen Wirkungen.

[2]) München. med. Wochenschrift, № 6. 1918.

тации у мужских и женских поздних кастратов [1])] и, таким образом, уже коснулся предлагаемого вопроса,—теперь, следовательно, наступил срок: «nonnum prematur in annum!» («выдерживать до девятого года!»), и я могу новую работу без колебаний с таким же интересом доложить как и узким специалистам, так и более широкому кругу врачей.

II. Выбор и пригодность старых крыс для опытов.

Для своих опытов, как и раньше, я снова начал пользоваться крысами (Mus decumanus). Мой выбор пал на них ввиду того, что они требуют гораздо меньшего ухода, корма, прислуги и расходов, чем крупные животные. Помимо этих экономических соображений, которые при недостатке средств необходимо было принять во внимание, выбор крыс имеет еще свои особые преимущества: во-первых, их можно содержать в большом количестве в лаборатории в прозрачных клетках, которые устраиваются таким образом, что вполне соответствуют привычкам животного и дают возможность соблюдать постоянную чистоту. Клетки расположены вдоль стены, и в каждый момент дня и ночи можно производить наблюдения и контроль. Таким образом, вся жизнь и поведение животного проходят на глазах у исследователя. Ни одно движение темперамента, ни одно изменение живости или силы, ни один признак полового желания или нежелания не ускользают от глаз наблюдателя-исследователя. Кроме того, они очень подходящи для наблюдения полового побуждения при появлении старости, так как ни у кого так ярко не выражена половая возбудимость и ни у кого так сильно не заметны колебания и расстройство libido. *Для определения интенсивности нормальной половой потребности очень наглядно отношение самца* к охочей самке. Только по отношению к такой самке они совершают типичный акт; что касается неохочих, сопротивляющихся самок, то этого акта самцы выполнить не могут и даже не пытаются достигнуть этого. Таким образом, для определения потенции, является необходимость во всякое время иметь в своем распоряжении охочую самку, а это, в свою очередь, возможно *лишь при наличии большого количества материала.*

Старых самцов приобрести очень трудно, а если это и удается, то в большинстве случаев они находятся в болезненном и жалком состоянии. Поэтому приходится иметь самцов собственного развода, а так как в связи с короткой жизнью быстро наступает старость, то это, в свою очередь, имеет громадное преимущество. *В возрасте от $1^3/_4$ до $2^1/_4$ лет наши животные достигают полной зрелости и вполне готовы для опыта омоложения.*

---

[1]) Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 46.

Необходимо еще отметить, что у молодых и старых крыс разница в поведении и во внешнем виде половых признаков так несомненна, что всякая ошибка должна быть заранее исключена, и, таким образом, можно произвести действительное омоложение и проследить все его физиологические и анатомические признаки.

Но все-таки есть некоторое неудобство в работах с крысами. *Короткая жизнь связана с короткой старостью.*

Занимаясь более чем два десятка лет разведением крыс, я должен сказать, что у белых крыс—у их гибридов с домашними в нашем климате и при обычной пище (нежирное молоко, хлеб, кукуруза, отбросы), если не бывает никаких болезней, средний возраст достигает от 27 до 30 месяцев. Тридцать месяцев— уже самая высшая граница. Возраст свыше 30 месяцев принадлежит к крайне редким случаям. Явления старости начинают ярко выявляться между 18 и 23 месяцами. Период старческой дряхлости, т.-е. промежуток между началом упадка и естественным концом, продолжается только несколько месяцев. В течение этого промежутка многие животные погибают вследствие болезней. Но все накопляющийся материал с ясными признаками старости выравнивает этот недостаток.

III. Наблюдения, меры предосторожности и испытания перед операцией.

Из всего сказанного вытекает, что приемы должны быть различны в зависимости от того, исследуются ли животные собственного развода или доставленные со стороны. Последние не всегда того возраста, каким выглядят. Плохое питание, нечистоплотность, болезнь кожи, вшивость—преждевременно вызывают в них типичные признаки старости. Они напоминают людей, которые под влиянием голодовки и грубой физической работы или военных действий очень рано стареют. Такие животные подвергаются своего рода карантину. Если под влиянием хорошего питания и ухода вшивость у них не пропадает [1]) и в течение 2—3 месяцев во внешности и старческих признаках не происходит никаких изменений, то это великолепные объекты для опытов. Если же явления старости у них начинают ослабевать, то их оставляют до тех пор, пока не наступает действительная старость.

---

[1]) Хорошо действует раствор 1 гр. ментола, 400 гр. спирта на 500—600 гр. воды. Хорошо также применять 1 ложку лизола на 3 литра воды. Животных по одиночке погружают на две секунды в сосуд с жидкостью и затем переносят в тепло и подкладывают сухое сено. Слабых животных рекомендуется не погружать, а обтирать у них посредством ваты этой жидкостью все тело.

Все эти меры предосторожности не нужны, когда имеешь дело *с самцом собственного развода*. Возраст его известен; условия, при которых он растет вместе с самками, всегда одни и те же. Старость развивается при нормальных условиях. *Здесь только приходится установить у них появление и развитие старости и точно следить за ними.* Начало старости подвержено большим колебаниям. Оно заключается *в потере веса, в исчезновении волос* на мошонке и на других частях кожи *и в понижении или утрате libido и потенции*. Начало всех этих признаков может наступить одновременно или последовательно, один за другим; обнаруживаются они или уже в возрасте $1^1/_2$ или только к $2^1/_2$ годам; наконец, они могут привести животное постепенно или очень быстро в тяжелое состояние старости.

Выпадение волос на мошонке, голые места на спине и на бедрах очень бросаются в глаза.

Потеря веса определяется посредством систематического взвешивания. Следующая таблица показывает, как у стареющих животных, после периода неизменного веса с обычными колебаниями, вес сравнительно быстро начинает понижаться.

ТАБЛИЦА 1.

Потеря веса у стареющих животных.

Обозначение животных.	Время взвешивания и вес в гр.									
	8/II	22/II	6/III	22/III	3/IV	17/IV	1/V	14/V	23/V	12/VI
Белый А	332	332	330	328	302	283	281	270	—	—
Серо-белый . . .	—	271	265	270	270	272	263	260	251	240
Белый Б.	298	295	295	290	298	280	280	272	260	258

Для определеня функциональных признаков служат основанием libido и потенция, исследование которых требуют некоторой критики и внимания. Недостаточно подсадить испытуемому самцу одну или две самки. Игра, которая начинается между самцом и самкой (преследование, обнюхивание, возня друг с другом, попытки спаривания), дает основание только предполагать наличие похотливости, но строго ее не доказывает, так как эта игра и возня переплетаются с любопыт-

ством, присущим животным в сильной степени, независимо от того, зрелые это или незрелые животные, самцы это или кастраты.

Критический момент для потентного самца — это присутствие охочей самки. С этого момента для него уже больше ничего не существует. Начинается немедленно бурное преследование, и вскоре самка подвергается, при небольшом вскрике, короткому тетаническому (судорожному) совокуплению. Через несколько минут это повторяется снова и продолжается в течение двух часов, пока оба не обессиливают.

Но каким образом можно обнаружить охочую самку, когда это нужно для проверки?

Это происходит в «пробной клетке». Длинный жестяной ящик с двойным выдвижным дном для чистки таким образом устроен, что посредством металлических сеток на рельсах делится на 5 или 7 отделений. Каждое отделение спереди запирается широкой дверкой с железной решеткой, что дает возможность все видеть. В одно из таких отделений, в конце или в средине, сажают здорового, молодого самца («испытуемый самец»). Остальные отделения наполняются 10—15 самками, которые могут здесь свободно двигаться и строить гнезда.

Изоляция приводит самца в сильное возбуждение. Через решетку он видит самку и чувствует ее запах. Как только сетку вынимают и связь с самками восстанавливается, он немедленно отыскивает охочую самку и несколько раз покрывает ее. Тогда берут эту самку и переносят ее в клетку испытуемого старого самца, а молодого самца снова изолируют. При наличии нескольких таких пробных клеток, можно во всякое время (за исключением времени с октября до января) обнаруживать одну или несколько охочих самок.

Результат испытания старых самцов может быть различен:

Первый случай. Самец при виде гостьи приходит в сильное возбуждение, преследует, обнюхивает и совершает коитус, хотя и не так бурно и не так часто, как молодой. В таких случаях приходится еще обождать, так как признаки старости еще не наступили.

Второй случай. Самец узнает охочую самку, обнюхивает и забавляется ею; без возбуждения, делает слабые попытки овладеть ею, но самка сопротивляется, и совокупление не происходит. Вскоре интерес у самца ослабевает, и усталый он забирается в угол. *Это уже признак высокой степени половой слабости и старости.* Если результат испытания при повторении от трех до четырех раз в течение двух недель остается один и тот же, то сомнения в своевременности операции омоложения быть не должно. Особенно показательны те животные, у которых ослабление или потеря потенции наступает в первой половине года, так как нормально половое влечение в эти месяцы проявляется особенно бурно.

Третий случай. Охочая самка не возбуждает старого самца. Даже при ее наступательном поведении он не проявляет никакого интереса и остается хладнокровным. Половая потребность уже угасла, и наступила полная импотенция. Это состояние в большинстве случаев связано с другими серьезными признаками старческой дряхлости. Когда повторные опыты подтверждают эти данные и испытуемый самец физически еще не вполне одряхлел, то мы имеем на-лицо *самый подходящий объект для опыта омоложения.*

IV. Органическое и функциональное различие у молодых и старых животных.

В предыдущей главе мы разобрали три случая, которые дают возможность лучше всего проследить начало и развитие старости. Теперь мы хотим начертить общую картину существенных признаков старости у наших опытных животных.

Органические явления. Как уже было упомянуто, прежде всего бросается в глаза очень раннее *выпадение волос* на мошонке. Выпадение это может распространиться и на все части кожи, особенно *на спине, бедре и на вентральной части шеи.* Эта плешивость не исчезает даже после основательной чистки кожи. Наоборот, голые места распространяются, сливаются в пятна и образуют целые поля (табл. XIII и XV, рис. 6 и 8.)

Плешивость эта может распространиться и на все тело. Вся шкурка делается дряблой, мягкой и приобретает вид тонкой, прозрачной. Такой самец выглядит очень старым.

Этот недостаток волос сопровождается в большинстве случаев худобой. С потерей подкожной жировой клетчатки исчезает округленность тела, и кожа начинает свисать. Похудание может распространиться так далеко, что кости начинают торчать.

Наконец, к упомянутым уже признакам старости присоединяется *значительное увеличение длины зубов и помутнение глаз.* У некоторых наблюдается *своего рода катаракт.*

Не менее характерно проявляются *старческие изменения и во внутренних органах.* Не говоря уже *об отсутствии жира на брыжейке, сухости кишек и мускулов,* бросается еще в глаза *состояние вторичных половых признаков* (табл. XI, XII, рис. 5a и 5b).

Семенные пузыри обычно в молодом состоянии крепкие, набухшие, полные секрета и окрашенные в розовый цвет,— делаются *сморщенными, пустыми, дряблыми, бледно-желтыми или белыми.* Лопасти простаты, которые обычно при вскрытии видны как большие серо-красные ягоды—*под влиянием дегенерации делаются маленькими, слабыми и светло-желтыми;* ее отростки, связанные с внутренним краем семенных пузырей,— почти совсем исчезают. *Оба органа производят впечатление*

погибающих. То же самое наблюдается и при поздней кастрации, в тех случаях, когда пубертатная железа перестает функционировать.

Семенники сильно уменьшаются, а белочная оболочка (Albuminea) покрывается светло-желтыми полосками. Vasa deferentia (выносящие протоки), обычно туго наполненные, так что по всей их длине просвечивают толстые, белые семенные нити, обнаруживают только признаки секрета или бывают даже совершенно пустыми.

Микроскопическое исследование семенника старого животного обычно показывает следующее: бо́льшая часть семенных канальцев сужена, образуя интерстициальную ткань; некоторая часть их содержит в себе все стадии сперматогенеза, другая—только дегенерированные маленькие сперматогонии, остальная часть, наконец, содержит расположенные то отдельно, то целыми группами клетки Сертоли, совершенно опустошенные, с очень маленьким поперечным разрезом, утолщенной стенкой с разрушенным содержимым. При глубокой старости почти все семенные канальцы дегенерированы (табл. XXI рис. 14).

Элементы пубертатной железы по своей величине и структуре сильно изменены; отдельно лежащие лейдиговские клетки малы, что указывает на уменьшенный рост, а их протоплазма очень мало или почти совсем не зерниста, что связано с нарушением внутренней секреции и ее деятельности; часть клеток совершенно дегенерирована.

Функциональные явления. Всю разницу в движениях и поведении молодых и старых животных можно было бы себе представить только кинематографически. Обычное описание или рисунки не могут дать яркого представления этого контраста.

Молодой самец—подвижен и весел. В новой обстановке (напр., в чужой клетке) его охватывает любопытство все обнюхать, рассмотреть и на все вскочить. Когда к нему подсаживают другого самца, то он сейчас же становится на задние лапки, готовый прыгнуть, напасть, и смело вступает в борьбу на жизнь и смерть. Если же подсаживают самку, немедленно начинается неутомимая игра с нею, а во время течки—совокупление; в промежутках он все время двигается, чистится, охорашивается и проявляет необыкновенное щегольство.

Старый самец очень мало подвижен. Плохо бегает. Когда подсаживают к нему другое животное, он укрывается от его преследований, *избегает борьбы.* Когда же бывает вынужден к этому, *сопротивляется слабо, быстро изнемогает* и поспешно возвращается на свое место. Вся прелесть забавы для него пропала. Ко всему он равнодушен, индифферентен, даже к такому сильному раздражающему средству, как охочая самка; все время *проводит в сонливом состоянии, ест мало и сильно худеет. Дыхание тяжелое.* Обычно *сильное сердцебиение значительно*

замедлено. Психическая апатия связана с нечувствительностью к физическим повреждениям. В то время как молодое животное содержит себя в чистоте и свободно от всяких паразитов, *старое животное очень нечистоплотно* и усеяно вшами, которых приходится уничтожать вышеописанным способом; в противном случае животное преждевременно погибает.

Все эти признаки—усталость, беспомощность, невнимательность, половое равнодушие и импотенцию—очень легко наблюдать перед клеткой. Но что особенно бросается в глаза и даже уже издали, это —*осанка животного*. Старое животное стоит *сгорбившись, с согнутыми ногами, с опущенной к земле головой, с полузакрытыми или совсем закрытыми глазами.* Более подробное исследование может еще больше подтвердить диагностику старости (табл. XIII, рис. 6).

V. Время и совершение опыта омоложения.

Так как не все органы одновременно стареют и ослабление функций происходит не по определенной схеме, а совершенно индивидуально, то спрашивается, *когда наступает подходящий момент, чтобы приступить к операции омоложения?* Для ответа на этот вопрос все то, что только мною было предпринято, не является решающим. До сих пор я только стремился исследовать, *так сказать, высшее напряжение регенеративных сил* и путем продолжительного наблюдения предотвратить возражение, что операция произведена мною слишком рано, а вместе с тем также путем поднятия общих гигиенических мер, как улучшенное питание, чистота, дезинсекция, вызвать уменьшение признаков старости. Эти выжидания и испытания приводили к тому, что физическая инволюция вносила полное разрушение, вследствие чего некоторых животных я потерял, а с некоторыми постигла неудача. Когда я занимался изучением того или другого признака старости, я никогда не отказывался от опыта, даже в тех случаях, когда всякие болезни, в роде инфекции, туберкулеза, опухолей, путали картину старости. Для работающих по омоложению я поэтому рекомендую не ждать, пока наступят все признаки старости, но установить те или иные ясно выраженные симптомы, (как выпадение волос, похудание, начинающаяся импотенция,) проверить их и тогда приступить к операции. Чтобы применить такое же оперативное вмешательство и к человеку—к этому вопросу мы подробно вернемся впоследствии,—надо иметь в виду, что все, что вызывает старость у человека, можно обновить и омолодить, и поэтому необходимо предпринять борьбу против того признака, который доставляет старику больше всего страданий.

Опыт с омоложением, как уже раньше было сказано, опирается на мысль: поднять жизнедеятель-

ность пубертатной железы и путем искусственно достигнутого ее разрастания возбудить снова ее инкреторную деятельность. Я уже неоднократно указывал, что функции гормонов не заключаются только в том, чтобы вызывать развитие соматических и психических половых признаков, а обладают еще свойством сохранять эти признаки в течение всей жизни на должной высоте. Если эти выводы можно сделать на основании имплантации и удаления гонад и на основании опытов новой феминизации и маскулинизации кастратов, как у животных [1]), так и у людей [2]), то отсюда должно следовать, *что пубертатные железы, путем постоянного обновления своих элементов, автоматически себя поддерживают*. От силы этой способности зависят индивидуальные колебания при увядании цветущей юности и появлении старости. *Ко времени ослабления автоматического обновления и даже полного угасания, должен вмешаться биологический эксперимент и восстановить функцию пубертатной железы.*

Усиленный рост и разрастание инкреторных тканей вызывается различными способами: путем перевязки выносящих протоков, путем освещения лучами и химическим способом. Все сводится к тому, чтобы избрать тот метод, который действует на старый организм быстро и не вредит общему состоянию животного. Самым лучшим оказалась *перевязка*. В своих первоначальных опытах я применял перевязку выносящих протоков (Vasa deferentia) именно так, как она уже и раньше употреблялась для других целей и экспериментов. При этом обнаружилось, что вследствие небольшого размера органов очень трудно избегнуть повреждения весьма нежных сосудов, проходящих по выносящему протоку и снабжающих паренхиму семенника, а поэтому *основным условием* удачной операции должна быть *целость этих сосудов*, в противном случае получается омертвение и нагноение.

Поэтому для наложения лигатуры я искал другое место и как самое подходящее нашел *промежуток между семенником и головкой придатка семенника* (рис. на стр. 136). В этой рыхлой соединительной ткани тянутся *выносящие канальцы* (Coni vasculosi), *совершенно не соприкасаясь с сосудами*, и, таким образом, при обхватывании канальцев, легко избегнуть повреждения сосудов. Этот способ имеет еще то преимущество, что благодаря укорочению *возбуждение к росту проявляется раньше,— пубертатная железа начинает быстро расти и оказывать свое действие*. Лигатуру придатка семенника можно произвести как *со стороны мошонки, так и со стороны живота*. Я предпочитал *лапаратомию*, так как в большинстве случаев мне было важно понаблюдать

---

[1]) Steinach. Akadem. Anzeig. Wien. № 11, 1919.

[2]) Steinach u. Lichtenstern. München. med. Wochenschrift. № 6, 1918.

и запротоколировать *состояние вторичных половых признаков* (семенного пузыря, простаты). Операция производится при условиях строгой асептики следующим образом: животное наркотизируется эфиром под колпаком и привязывается на «асептический стеклянный стол». Затем у него выбривают область живота (если это не сделано накануне), снова легко наркотизируют и обтирают место, предназначенное для операции, абсолютным алкоголем и иодом. После этого делают разрез по linea alba (белой линии) и продолжают этот разрез до лонного сращения. Место разреза расширяют посредством крючков, и семенной пузырь и простата строго обследуются и состояние их протоколируется. Извлекают семенник и удобно располагают его. Затем делается двойная перевязка и перерезка выносящих канальцев между семенником и придатком. То же самое проделывается и с другим семенником. Накладывают швы и все смазывается ксероформом-коллодиумом.

После этого животное помещают в большой высокий стеклянный аквариум, в который вставлена цинковая сетка, выстланная ватой. Такое устройство дает возможность содержать животное асептично в сухом состоянии, рана подвергается влиянию свежего воздуха, и происходит быстрое заживление первым натяжением. Маленький термометр контролирует температуру, которую в течение 3-х дней необходимо поддерживать до 25°. Непосредственно после операции температура может быть и выше, или животное окутывается в вату, чтобы избежать охлаждения тела. Через неделю швы снимаются, и животное водворяется в свою клетку.

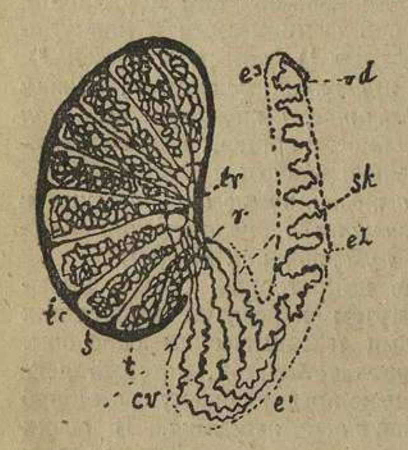


Схема семенника млекопитающего (по Гегенбауру).

tr, r—выносящие канальцы;
cv—coni vasculosi;
vd—выносящий проток;
e_1, e_2, e_3—придаток семенника;
sk—семенные каналы;
tc—каналы, в которых вырабатываются семенные тельца.

Перерезка делается по coni vasculosi.

Примечание переводчика.

При совершении операции *через мошонку* достаточно *маленького разреза кожи*. Через узкое отверстие внутреннего мешка семенник вынимается и совершается та же операция, что и в первом случае; затем семенник вправляется обратно, все зашивается и рана заливается ксероформом-коллодиумом [1]).

---

[1]) Технику операции у людей см. гл. X.

VI. Омолаживание самцов.

А. Ход опытов на основании дневников и иллюстраций.

Мы приводим здесь несколько дневников из наших работ, отчасти в выдержках, отчасти в подробном изложении.

В связи с приложенными таблицами они дают возможность проследить все изменения и колебания, происходящие в наших опытах, и дать им критическую оценку.

Фотографические снимки показывают внешний вид одного и того же старого животного перед операцией и некоторое время после операции в состоянии омоложения (табл. XIII — XVI).

На табл. XI и XII изображены анатомические препараты половых признаков в дряхлом состоянии и во вновь расцветшем— после операции.

Микроскопические таблицы демонстрируют первоначальное влияние лигатуры и гистологически изображают рост пубертатной железы, дегенерацию семенной железы у старого животного до операции и затем ее регенерацию в стадии омоложения (табл. XXI—XXIV). Об этом будет сообщено дальше.

Пегий. *Дневник* № 9. Продолжительное наблюдение.

Операция совершена 4/II 1911 г. Родился 1/III 1909. (Возраст 23 месяца.) С лета 1910 г. не дает приплода. Осенью 1910 г. (от сентября до ноября) подпускается к охочим самкам; проявляет ярко выраженную импотенцию. Повторяется то же самое в конце января; проявляет некоторый интерес к охочей самке, но без вспрыгивания и совокупления. Мошонка в большинстве случаев *пустая* (семенники — в брюшной полости), спина *слабо покрыта волосами.* Волосы на всем теле грязные; *несмотря на присутствие самки животное не чистится.*

Испытание силы. Не очень толстая палка ставится перпендикулярно в клетку. На самой верхушке прикрепляется кусок сала. В то время как молодое животное в этом случае немедленно карабкается на верхушку и достает сало,—старое животное не рискует сделать это. Если даже этот кусок сала поместить значительно ниже,—животное все-таки не рискует подыматься по палке, так как не хватает для этого мускульной силы; животное скоро утомляется и отказывается от дальнейших попыток.

Испытание аппетита. После 12 часовой или более продолжительной голодовки животному дается пища.

В то время как молодое контрольное животное съедает эту пищу сразу и с большим аппетитом, старое животное с трудом и с большими промежутками съедает только половину.

Испытание смелости. Рисковано сажать более молодого самца в одну клетку со стариком, так как первый может искусать старика или нанести ему какое-нибудь повреждение. А поэтому для испытания смелости рекомендуется следующее: молодого, здорового самца, достигшего едва одного года,

сажают в маленькую клетку, у которой, по крайней мере, две стенки сделаны из проволоки, и эту клетку ставят в клетку испытуемого животного. Если это сильный и здоровый самец, то он моментально начинает метаться по клетке, узнает соперника, взбирается на решетку, кусает ее, делает попытки перевернуть клетку; одним словом, начинается бешеная, хотя и бесполезная борьба, которая оканчивается лишь по удалении маленькой клетки. Старое же животное ведет себя иначе. Оно ходит боязливо, подымается на решетку и высматривает. Дикая возня, происходящая в клетке молодого самца, действует на старика устрашающим образом. Он отходит в сторону и не рискует на активные действия.

4/II 1911. Лапаротомия (вскрытие) и лигатура (перевязка). При вскрытии найдено: *семенники меньше нормальных. Семенной пузырь пустой, дряблый, не инъецирован, с начинающейся дегенерацией. Простата очень мала, белая, атрофирована.*

Двойная перевязка обоих выносящих протоков и перерезка между лигатурами. Заживление первичным натяжением.

22/II. Мошонка снова полная (семенники спустились в мошонку, во время беготни—волочатся). На мошонке и спине появляются новые волосы. *Животное усердно чистится.* Шкурка делается чище и блестящее. Большая прожорливость. *Вес прибавился на 40 гр.* Гораздо оживленнее и более внимателен. При виде *неохочей самки приходит в сильное возбуждение;* беспрерывно преследует ее, заигрывает и делает попытки к овладению.

25/II. Впускается *охочая* самка. *Моментально,* без предварительного заигрывания, *повторное бурное совокупление.* Во время перерывов — старательное охорашивание.

1/III. При испытании смелости ведет себя крайне вызывающе, как молодое животное.

3/III. При подсаживании к охочей самке проявляет *ненасытное удовлетворение* половой потребности. *Полное проявление темперамента;* значительно живее, чем нормальные молодые самцы. Семь актов в 10 минут.

6/III. До еды весит на 60 гр. больше, чем перед операцией; *необыкновенно прожорлив.*

7/III. Отношение к охочим самкам: *проявляет большую буйность;* беспрерывное совокупление с сильной эрекцией, продолжающейся гораздо дольше, чем обычно.

8/III. Отношение *к неохочим, сильно сопротивляющимся самкам:* со страшной силой он достигает совокупления, чего обычный самец никогда не рискнет сделать. По удалении самки он находится в сильно возбужденном состоянии и успокаивается лишь через довольно продолжительное время.

13/III. Мошонка и спина, где раньше было очень мало волос, *начинают покрываться волосами.* Шкурка чистая и блестящая, светлые пятна негой шкурки совершенно белоснежны.

20/III. Вторичное вскрытие для исследования вторичных половых признаков. В сравнении с вскрытием от 4/II поражает толстый жирный слой и развитие мускулатуры. Передние и задние лопасти простаты очень велики, сероваты и наполнены секретом. Семенной пузырь чрезмерно развит, сильно растянут и наполнен желтым секретом (табл. XII рис. 5 b). Оба эти органа так велики, что выпирают из раны. *Необычайная разница между состоянием перед лигатурой.* Новый рост, новое развитие и функциональная способность половых признаков дают яркую картину вновь наступившей мужской силы.

28/III. Рана заживлена.

10/V. Почти 3 месяца после лигатуры: потенция в полной юношеской силе; *очень красивая густая шерсть.* При *испытании силы* легко взбирается на палку и достает сало. При *испытании смелости* бешено нападает на соперника, делает попытка опрокинуть и разгрызть маленькую клетку и не успокаивается до тех пор, пока его оттуда не убирают. *Вес прибавился на* 80 *гр.*

I/VII. Поведение без изменения, выглядит очень хорошо. Мошонка густо покрыта волосами.

14/IX. *В течение* 7 *почти месяцев нормальная потенция все еще проявляется.* Дыхание хриплое.

24/IX. Умер. Вскрытие обнаруживает в печени небольшое гнойное образование. Вторичные половые признаки в блестящем молодом состоянии. Таким образом, после лигатуры животное продолжало жить еще 8 месяцев, а в состоянии омоложения— целых 7 месяцев.

Альбинос-старик (Albino Gris). Дневник № 3. Продолжительный опыт. Операция 23/II, 1911. (Табл. XIII, рис. 6.) Родился в октябре 1908 г. Возраст 28 месяцев. В молодости, вследствие прищемления, потерял хвост; остался очень маленький кусочек.

Это очень старое животное так похудело, что всюду торчат кости, особенно у позвоночного столба. Всюду очень мало волос, а мошонка и спина уже много месяцев совершенно голые. *Уже давно сгорбленное положение.* Очень длинны зубы.

Незначительная подвижность, *медленная шатающаяся походка.* Карабкаться совершенно не может. Аппетит плохой. По отношению к самкам, даже и охочим, совершенно равнодушен; *нет и намека на проявление половой потребности,* не говоря уже о потенции. Пульс замедлен.

23/II. *Лапаротомия и операция.* Семенники атрофированы, беловаты, почти вдвое меньше, чем у нормального взрослого самца. Семенные пузыри и особенно простата атрофированы, маленькие, белые. Мускулатура слабая.

Двойная перевязка выносящих протоков (vasa deferentia) и перерезка между лигатурами.

28/II. Заживление первичным натяжением.

1/III. Вес 183 гр.

13/III. Животное все чаще охорашивается и содержит себя гораздо чище. Ходит значительно лучше, бодрее и не шатается, карабкается на решетку своей клетки; в общем гораздо оживленнее и не производит впечатления полной старческой дряхлости, как раньше.

16/III. *В присутствии охочей самки сильно оживляется* и преследует ее.

27/III. *Бросающаяся в глаза быстрая и легкая подвижность.* На голых местах появляются в большом количестве молодые волосы. Большая прожорливость.

28/III. Семенники опустились в мошонку и наполнили ее. Вес прибавился на 32 гр. Пульс значительно чаще.

30/III. За исключением заднего прохода *на всех прежних плешивых местах выросли молодые красивые волосы. При виде охочих самок очень бурно их преследует. Половое желание* не заканчивается однако совокуплением.

18/IV. Все те места, которые 30/III были без волос,—покрыты густо волосами. На всем теле животного, включая и мошонку виден совершенно обновленный пышный волосяной покров (табл. XIV, рис. 7).

1/V. Найден мертвым в клетке. Вскрытие обнаруживает сильно вздутые кишки, содержащие ленточных глистов большой длины. Один семенник значительно больше, чем перед лигатурой. Очень хорошо инъицирован. Семенные пузыри без изменения.

Простата серовато-красная, значительно больше и свежее, чем перед лигатурой. Мускулатура хорошо развита. Все явления омоложения, несмотря на смерть, вызванную глистами имеются на лицо (усиленная деятельность сердца, развитие мускульной силы, подвижность, стремление к чистоте, половой интерес, прибавка в весе, рост мускулатуры, увеличение простаты, повсюду волосы).

Три брата одного помета. Возраст 27 месяцев.

Дневник № 40-а, 41, 62. Опыты для сравнения и контроля. Операция 2/III 1914 г.

Эти животные очень пригодны для сравнения и контроля. Во-первых, тем, что у них *старость наступила в одно время* (осенью 1913); во-вторых, что они одного помета, в-третьих, что контрольный самец умер естественной смертью на 27 месяце или вскоре после этого.

Все три брата-крысы с сентября до октября 1913 при шести испытаниях с охочими самками оказались импотентными. При повторении этого испытания в январе и феврале—такой же отрицательный результат. Правда, замечается непродолжительное преследование и заигрывание, но без вскакивания и

совокупления. *Потенция, таким образом, угасла за 5—6 месяцев до операции* и не пробудилась во время наступившего весеннего периода. Мошонка у всех трех крыс—пустая и совершенно безволосая. *На шее и спине очень мало волос*, а на всем остальном теле нормальная волосатость. Животные чистятся мало. Вследствие появления вшей в последние месяцы пришлось дезинфецировать их. Испытания мускульной силы, аппетита и смелости дают результаты, *соответствующие старому возрасту.*

Данные при вскрытии у всех одинаковы: *все худы, мускулатура слабая, бледная.* Семенники средней величины, но нормального вида. *Семенные пузыри очень малы, пусты, атрофированы, белые. Простата очень мала, пуста, желтоватая, дегенерирована.*

I. (Дневник № 40-а.) 2/III. Лапаротомия—исключительно с целью освидетельствования половых признаков. *Перевязка не производится* (контрольный опыт).

1/IV. Рана на коже совершенно зажила. *Все признаки старости увеличились; полное отсутствие полового интереса, большая вялость, сонливость, отсутствие аппетита, похудание.*

18/IV. *Умер от истощения.* Других причин смерти вскрытие не обнаруживает. Атрофированное состояние половых признаков (семенного пузыря, простаты), как уже было обнаружено 2/III (табл. XI, рис 5 а).

Все изменения зародышевой железы во время старости, особенно вид атрофированных семенных канальцев и очень небольшое количество клеток пубертатной железы, представлены на микроскопическом препарате семенников.

II. (Дневник № 41.) 2/III 1914. Операция. *Двусторонняя двойная перевязка и перерезка выносящих канальцев между семенником и придатком, не задевая кровеносных сосудов.*

12/III. Рана зажила. При подсаживании охочей самки—неутомимое преследование, обнюхивание, но не вскакивание.

20/III. (18 дней после лигатуры.) В присутствии охочей самки приходит в сильное возбуждение; немедленно, без предварительного заигрывания — *повторное, страстное совокупление;* после каждого совокупления--*долго продолжающаяся эрекция.*

23/III. *Половой пароксизм* до того велик, что животное совокупляется как с охочими, так и с неохочими самками. 19 актов в 15 минут.

30/III. На мошонке и на остальных безволосых местах тела—вырастают *молодые, густые волосы.*

9/IV. В отношении *силы и смелости* с ним не может сравниться даже самый сильный, молодой самец. *Libido и потенция в наивысшем достижимом состоянии.*

10/IV. (5 недель после лигатуры.) Вскрытие.

Простата. Передние и задние лопасти сильно развиты, сероватого оттенка, наполненные секретом. Поверхность гранулирована. Общий вид, как у взрослых молодых экземпляров в самом расцвете жизненной энергии, почти гипертрофичен.

Семенной пузырь. При вскрытии брюшины семенной пузырь бросается в глаза, так как сильно развит и наполнен нормальным желтым секретом. В течении 5 недель вторичные половые признаки после лигатуры снова развились. (Ср. таб. XI и XII, рис. 5 a—старческое состояние, рис. 5 b—омоложенное состояние.)

Семенники. С обеих сторон семенники стали меньше и компактнее. На микроскопическом препарате видно значительное разрастание пубертатной железы (лейдиговские клетки), которые расположены толстыми комками между атрофированными пустыми семенными канальцами. Отдельные частички пубертатной железы сильно развиты, богаты протоплазмой и наполнены ядрами секрета (табл. XXII, рис. 15). Особенно бросается в глаза мускулатура конечностей,—они прекрасно развиты, красного цвета. Всюду вновь появился в подкожной ткани жировой слой.

III. (Дневник № 62.) 2/III 1914. Операция. *Двусторонняя двойная перевязка* и перерезка выносящих канальцев между семенником и придатком, не задевая кровеносных сосудов.

12/III. Рана зажила. При подсаживании охочей самки преследует ее, обнюхивает, но не вскакивает.

20/III. (18 дней *после лигатуры*.) При виде *охочей самки* приходит в сильное возбуждение. *Моментально, повторно бурно покрывает ее*. После каждого совокупления долго продолжающаяся эрекция; одним словом, ведет себя так же, как и его брат II. (См. дневник № 41.)

23/III. Половая потребность увеличивается.

30/III. Сила, аппетит и смелость проявляются так же, как и у молодых животных. Особенно неистовое поведение при виде молодого самца, подсаженного на короткое время в клетку. Сильное увеличение веса (40 гр.). Ср. таб. 2 в т к те стр. 143.

1/IV. *Под слабым наркозом один семенник удаляется* для исследования пубертатной железы после месячной лигатуры и для наблюдения поведения при наличии одного только перевязанного семенника. *Половые признаки совершенно регенерировали*. (См. дневник № 41.)

11/IV. Потенция, как у вполне здорового самца.

16/IV. *Испытание способности ухаживания*. Оно было предпринято у трех братьев еще до операции, т.-е. ко времени их старческого состояния. Оно заключается в том, что в клетку испытуемого самца сажают двух самок или самцов не вполне еще взрослых, достигших едва двух ме-

сяцев. Вначале старые самцы начинают проявлять большое любопытство, осматривают, но вскоре оставляют их в покое и в дальнейшем совершенно ими не интересуются. Совершенно иначе бывает в стадии омоложения! После того как молодые приходят в себя от первоначального страха, старик начинает их вовлекать в игру. Начинается беготня друг за другом, карабкание, миролюбивая борьба и вскакивание друг на друга, как это обычно можно наблюдать в присутствии большого количества молодых животных. Для такой игры омоложенному самцу оставляют на продолжительное время двух молоденьких самок.

24/IV. Совершенно голая ранее мошонка теперь *густо покрыта волосами*. Точно также много новых коротких волос на шее, глотке и спине. Вся шкура густая, блестящая, чистая; большая разница в сравнении с состоянием перед операцией. Самец производит впечатление *годовалого*.

2—7/V. Повторные испытания с охочими самками. Чрезмерная потенция.

22/V. В вечерние часы—неутомимое ухаживание. Он с любовью преследует самочку, схватывает ее, кладет на спину, отпускает с тем, чтобы снова начать то же самое.

26/V. Вследствие проявления большой страстности, он переносится в «клетку для испытания» для распознавания охочих самок. (См. гл. III.)

9/VI. Вес продолжает прибавляться. (Ср. табл. 2, стр. 146.)

23/VI. Libido проявляется в высокой степени.

20/VII. Вновь приобретенная потенция, не ослабевая, продолжается уже почти 4 месяца.

5/VIII. *Повсюду красивая, густая волосатость*. Вес все увеличивается. *Психическое поведение* (страсть к нападению, ревность, ухаживание) *проявляется, как у сильных самцов одного года*.

19/VIII. Libido, мускульная сила, все психические явления проявляются так же, как у молодого сильного самца. Потенция сверхнормальна; овладевает даже неохочими, обороняющимися самками.

3/IX. Вследствие лишения молока начинает немного убавлять в весе, что на libido и другие психические явления влияния не имеет.

17/IX. После кормления молоком прибавляется в весе.

29/IX. Употребляется как пробный самец.

3/X. Потенция менее бурна.

15/X. Совокупление реже. Животное находится в сонном состоянии. Волосатость, обжорство, страсть к нападению—в хорошем состоянии.

1/XI. Потенция после 7 месячного существования потухла.

10/XI. Libido минимальное даже по отношению к охочим самкам. Страсть к нападению совершенно исчезла. Внешне все-таки—животное не производит впечатление старого. Появля-

ются вши; приходится вследствие этого производить частую дезинсекцию.

18/XI. Поведение равнодушное; отсутствует любопытство; психически—снова как при глубокой старости. Быстрое падение веса. (Табл. 2, стр. 146.)

28/XI. Плохое дыхание. Для исследования половых признаков в этом состоянии (когда уже наступила вторичная старость) животное убивается в возрасте 36 месяцев.

Возраст. Животное жило 36 месяцев. По моим соображениям, оно могло бы жить еще один месяц и достигло бы возраста 37 месяцев. *Таким образом, животное прожило на 8 месяцев больше, чем его брат, умерший 18/IV при нормальной старости; и на 10 месяцев больше,—чем другие самцы крыс.* Следовательно, 7 месяцев после операции животное находилось в полной потенции и было, как телесно, так и психически, юношески бодро, а с 1/IV, после удаления одного семенника, подвергалось влиянию только одной пубертатной железы!

Вторая старость, приведшая животное к смерти, была отодвинута на 7 месяцев, т.-е. почти в среднем на четверть всей жизни животного.

Данные при вскрытии: Гиперемия легких; в общем никаких специфических болезненных явлений. Мускулатура в хорошем состоянии, красного цвета. В подкожном слое всюду жир. Оставшийся перевязанный семенник хорошо инъецирован, нормальной величины, одним словом, значительно больше, чем после месячной перевязки (ср. дневн. № 41). Семенные пузыри нормальной формы и объема, наполненные желтым секретом. Простата хорошо сохранена. Пещеристые тела полового члена сильно развиты. Волосатость полная.

Самое характерное во всем этом заключается в том, *что половые органы, как и остальные органы, не только не перерождены или сморщены, как это бывает при нормальной старости, но находятся в молодом и крепком состоянии, что указывает* на сохранение способности и деятельности омоложенных пубертатных желез еще на много месяцев. В связи с этим, приходится заключить, что тяжелая апатия и другие психические свойства перед смертью наступают, вероятно, не вследствие ветхости периферических тканей, но от нервных центральных органов. (См. таблицу 2 на стр. 146.)

Микроскопические данные зародышевой железы. У извлеченного 1/IV перевязанного семенника (4 недели после перевязки) видны атрофия семенной железы и сужение каналов, а с другой стороны, местами рост и сильное расширение пубертатной железы. То же самое мы видим у его брата, у которого семенник был перевязан за 3—5 недель до фиксации (См. дневн. № 41). Другое мы видим на семеннике, перевязанном почти за 9 месяцев до фиксации. *Здесь на-ряду с семенными канальцами,*

которые продолжительное время оставались атрофированными, бо́льшая часть семенной железы снова совершенно регенерировала со всеми стадиями сперматогенеза.

На табл. 2 в тексте (стр. 146) показаны изменения веса этого животного в течение всего наблюдения. Это взвешивание производилось приблизительно в одно и то же время перед кормлением.

Черно-коричневый. (Дневник № 31.) Возраст 24 месяца. Контрольный опыт. (Возобновление волосяного покрова.) Начало операции I/IV 1912.

От середины спины до хвоста имеются большие, совершенно голые места, появившиеся уже несколько месяцев тому назад, которые несмотря на постоянную чистку и дезинфекцию кожи, совершенно не зарастают (табл. XVII, рис. 10).

По отношению к охочей самке—проявление слабого интереса, безрезультатные попытки совокупления; ярко выраженная *импотенция* при часто повторяемых пробах. Вес 315 гр. При вскрытии брюшины обнаруживается нормальный вид семенников, семенных пузырей и простаты.

I/IV. 1912. *Операция.* Двусторонняя перевязка семенников, с сохранением кровеносных сосудов.

13/IV. Рана зажила.

17/IV (17 дней после операции) *чрезмерно возрастающее* libido *и потенция.* 12 актов в 15 минут. На всех голых, до сих пор беловатых местах кожи появляются темные пятна. Посредством лупы можно установить, что *эти черно-коричневые пятна являются зачатками свежих черных волос.*

26/IV. Свежая волосатость сильно разрастается. Появляются новые темные пятна. Даже под старым волосяным покровом замечаются новые черные волосы.

I/V. Голые места на спине исчезают. Густые волосы все разрастаются.

9/V. Спина, за исключением двух незначительных мест, покрыта новыми волосами.

25/VI. *Вся спина заросла; нет и следа плешивости.* Даже на всем остальном теле, в большинстве случаев на месте старых, появляются новые молодые волосы. Шерсть всюду одинаково блестящая и густая. В весе прибавился до 352 гр. В связи с появившейся вновь живостью, храбростью и половыми наклонностями животное производит вполне юношеское впечатление.

I/VII. Сфотографирован. Слабо наркотизован и привязан. Демонстрация разницы области спины в состоянии старческом и омоложенном (табл. XVII и XVIII, рис. 11 и 12).

11/VII. Вид и поведение—без изменения. Убит для гистологического исследования.

ТАБЛИЦА 2.

Изменение веса после операции.

Дата 1914.	Вес гр.	Примечание.	Дата 1914.	Вес гр.	Примечание.
3/III	**300**		20/VII	365	
9/III	300		27/VII	370	
17/III	340		3/VIII	378	
24/III	340		9/VIII	372	Лишен молока.
1/IV	345		17/VIII	366	
7/IV	345		24/VIII	360	
15/IV	350		31/VIII	339	Снова получает молоко.
21/IV	340		12/IX	347	
4/V	348		20/IX	370	
11/V	348		28/IX	**385**	
22/V	342		6/X	377	
27/V	350		14/X	378	
1/VI	341		22/X	370	
8/VI	349		27/X	372	
15/VI	352		2/XI	380	
22/VI	354		9/XI	**380**	
29/VI	355	Появление вшей.	16/XI	348	Психически снова старик.
7/VII	332	Дезинсекция.	24/XI	320	Апатичен.
14/VII	350		28/XI	320	Убит.

Белый Д. III. (Дневник № 56.) Возраст 19 месяцев. Опыт односторонней перевязки произведен 2/VII 1914 г.

Последний раз совокуплялся в феврале этого года. В течение 7 недель, как раз в обычное для полового влечения время— никакого намека на половые наклонности; *по отношению к охочим самкам совершенно равнодушен.* Импотенция ярко

выражена. *При других испытаниях животное также обнаруживает большую утомляемость и преждевременную психическую старость.*

2/VII. *Операция. Перевязка* выносящих канальцев на одной только правой стороне между семенником и придатком.

17/VII. Страстное преследование охочей самки, но без совокупления. При испытании силы не утомляется более так быстро.

20/VII *(18 дней спустя). Чрезмерное половое влечение и потребность к совокуплению.* Перевязка одного семенника восстановила потенцию.

20/VII—7/VIII. Употребляется как пробный самец у изолированных самок. Последние контролируются, не наступила ли беременность.

5/VIII. Libido—сверхнормально.

13/VIII. Покрытая им 20/VII одна самка приносит 6 детенышей. *Потухшая почти производительная способность снова появилась.* В данном случае для омоложения достаточно было оживления одного семенника, *который вырабатывал вполне способную к оплодотворению сперму. Секрет регенерировавших второстепенных половых желез (семенного пузыря, простаты) оказывал свое действие.*

13/IX. Продолжающееся юношеское поведение; такая же сильная потенция.

14/IX. Болен, не ест, дышит плохо; обнаруживает большую слабость.

17/IX. Умер.

Вскрытие обнаружило пустой желудок, страшно раздутые кишки; *полное сращение кишечной петли*, которая воспалена и имеет вид перевязанной.

Полученное от него *потомство—нормальной величины и развития.* К концу года они оказались совершенно зрелы в половом отношении *и были употреблены для случки. В 1915 г. от них получилось нормальное молодое поколение.*

Этот подбор дневников вместе с иллюстрациями, вероятно, будет достаточен, чтобы охарактеризовать течение и результаты опытов.

Отрицательные результаты при операциях получались в тех случаях, где старость достигала таких границ, что животное не могло перенести операцию, т.-е. или оно погибало тут же после операции, или в первые недели после перевязки появлялись тяжелые болезненные процессы (новообразование, воспаление легких, туберкулез, паразиты), что и являлось причиной смерти.

Положительно протекали опыты в тех случаях, когда оперативное вмешательство предпринималось, как только обнаруживались первые ясные признаки физиологической старости.

Так как признаки старости весьма разнообразны, то в зависимости от этого была также сильно заметна разница в резуль-

татах омоложения: у одних это сказывалось на морфологических признаках, у других—на функциональных, или влияние это постепенно варьировало между органическим и функциональным состоянием.

Положительными опытами можно считать только те, где процесс омоложения распространялся одинаково интенсивно как на физические, так и на психические изменения старости и где таковой, не нарушаясь какими-нибудь болезненными процессами, *задерживал наступление старости и приводил к удлинению жизни.*

Б. Результаты и заключения.

I. Путем перевязки выносящих канальцев вызывается новый рост, разрастание и функционирование пубертатной железы, одним словом, достигается омоложение старой, бездеятельной железы. Возобновленная деятельность пубертатной железы в течение немногих недель начинает снова оказывать свое действие на организм и психику. Все изменения организма, которые старое животное в молодости раз пережило, оно переживает во второй раз.

II. В то же самое время семенные клетки в большинстве случаев дегенерированы. Это есть новое экспериментальное доказательство моей теории относительно того, что гормоны семенных клеток не имеют никакого значения, а действуют, главным образом, гормоны пубертатной железы. Меньше всего подвергаются атрофии в семенных канальцах клетки Сертоли, из которых бо́льшая часть остается свежими. Остается только невыясненным, участвуют ли также и они в инкреторной деятельности (но, конечно, никоим образом не только они одни).

При определенном совпадении структуры и одинаковой устойчивости можно было бы сделать заключение и о совпадении функций.

III. Вновь освеженная пубертатная железа по своему строению и влиянию живо напоминает изолированную, путем трансплантации, пубертатную железу. Точно так же, как и там, она ведет к образованию половых признаков, значительно превосходящих нормальное развитие, и к психическому половому возбуждению. Большое накопление инкреторной субстанции и повышенная деятельность указывают на состояние *гипермаскулинизации.*

IV. *Влияние омоложения на органическую природу*, исходящее из обновленного гормона, выражается, главным образом, в следующих изменениях: худое, слабое животное превращается в полное, сильное. Редкие волосы и плешивые места и пятна пропадают. Всюду появляются новые волосы. Вся шерсть делается густой и блестящей. В связи с новым отложением жира—животное делается округленным и упругим. Сутуловатость исчезает, голова поднимается, усталые глаза открываются;

мутность их исчезает, зрачки проясняются и блестят. При вскрытии живота обнаруживаются: вновь появившийся *подкожный жировой слой*; сильно развитая, хорошо упитанная *мускулатура;* деятельный, хорошо инъецированный кишечный тракт и хорошо развитые, полные секретом половые органы. *О новом сильном разрастании тканей* можно судить, если макроскопически сравнить состояние *семенного пузыря, простаты и пещеристых тел penis'а до и после операции.* (Табл. XI и XII, рис. 5а и 5ъ).

Это изображение является только намеком на органическое изменение. Об исчерпывающем изображении не может быть и речи. Здесь должны быть поставлены более подробные гистологические исследования, благодаря которым можно будет установить происхождение нового разрастания тканей в стареющем организме. (Ср. гл. IX.) ✓

V. Сообразно с восстановлением и обновлением тканей *начинает проявляться их функция:* появляется большой аппетит, повышается обмен веществ, прибавляется вес; значительная часть питательных веществ идет на восстановление тканей. *Способность к восстановлению проявляется так же, как и в молодости.* Прежняя быстрая утомляемость и вялость исчезают. Появляется, наоборот, потребность к быстрым движениям, к прыганью, лазанью, беготне. Животное как бы просыпается от состояния апатии. Тщательно чистит свою новую шерсть. Любопытство, внимание, драчливость и ревность,—вот в чем проявляется все его поведение. Если координация его движений раньше была нарушена, походка была шаткая, то теперь она прямая, уверенная и постоянно одинаковая. Если пульс был медленный, то сейчас сердце работает нормально. Притупленность чувств исчезла. Если раньше он распознавал подведенную к нему охочую самку чрез довольно большой промежуток времени, зато теперь он ее чувствует немедленно и может узнать ее среди большого количества самок. Особенно сильные изменения появляются во время *полового периода.* Полное равнодушие, импотенция и слабый интерес превращаются *в бурную страсть и сильную потенцию.* Все это должно быть убедительно и для критиков.

VI. *Многие, конечно, не все, признаки старости* зависят непосредственно от пубертатной железы. Если же все-таки функция этой железы вызывает такие значительные перемены в старости, то, очевидно, она должна обладать и другими косвенными свойствами, дающими силы для борьбы со старостью. Попытки в этом направлении уже сделаны.

Ж. Шлейт воспользовался моими оперированными крысами и произвел *гистологические исследования гипофизы* [1]) у одного кастрата, одного феминизированного самца и у одной маскулинизированной самки (все они были одного помета) и нашел, *что нормальная структура гипофизы зависит от пубертатной*

---

[1]) Zentralblatt f. Phys Bb. 27. 1914

железы. Далее, по моему предложению, *Шлейт* исследовал *мозговой придаток у старых крыс* и нашел такие же изменения, как после кастрации. Затем он исследовал дегенеративные *изменения старой щитовидной железы* и, не будучи осведомлен об операциях, которым были подвергнуты эти животные, констатировал, что у некоторых *омоложенных мною животных* thyreoidea *и гипофиза были совершенно нормального строения.* Таким образом было установлено, *что пубертатная железа может косвенно оказывать влияние и через другие эндокринные железы.*

К сожалению, развить эти работы *Шлейту* было не суждено, так как—ранняя смерть унесла этого способного молодого научного исследователя.

VII. *Первичное влияние перевязки проявляется в разрастании пубертатной железы и в сильной дегенерации семенной железы. Затем следует восстановление органов и их функции.* Во время этого развития семенная железа продолжает оставаться в состоянии атрофии. Но это продолжается недолго. *Вскоре и она начинает подвергаться действию регенерации.* По истечении трех месяцев (со дня перевязки) на верхушке семенника, где опустошение было особенно сильно, начинают регенерировать отдельные семенные канальцы, *а по истечении восьми месяцев*—мы уже видим, на ряду с целой группой атрофированных канальцев, хорошо развитые канальцы *стадии полного сперматогенеза.* (Дневник № 62.)

Для того, чтобы убедиться, что эта медленно наступающая регенерация не является случайной, я произвел следующий специальный для этого опыт: у целого ряда белых крыс-самцов (одного года и одного и того же помета) была произведена перевязка выносящих канальцев между семенником и его придатком. *Первая пара* крыс была убита после 1 месяца, *вторая*—после 2-х месяцев, *третья*—после 3-х месяцев, *четвертая*—после 6 месяцев, *пятая*—после восьми месяцев.

От одного до трех месяцев после лигатуры вторичные половые признаки (семенной пузырь, простата) чрезмерно развиты, гипертрофичны. Эти данные вполне согласуются с результатами, полученными при омоложении крыс по дневнику № 41, 62, и ясно указывают на повышенную деятельность гормонов пубертатной железы. Микроскопическое исследование разрезов через семенник (постоянно через одно и то же место между верхушкой и серединой) показывает, что через месяц и два на-ряду с разрастанием пубертатной железы обнаруживается сильная атрофия семенных канальцев. По истечении трех месяцев некоторые семенные канальцы начинают регенерировать, а по истечении 6—8 месяцев—регенерирована уже бо́льшая часть их. Только очень немногие из них долго остаются в состоянии атрофии. Таким образом, этим подтверждается результат операции у старого животного *и далее экспериментально доказывается, что регенерация пубертатной железы влияет на развитие сперматогенеза.*

VIII. Из опытов со старыми животными вытекает, *что ткани не обладают строго определенной долготой жизни* [1]). *Если стареющую атрофированную ткань раздражить посредством новых инкреторных желез, то наступает регенерация и новый рост.* Более подробно *этот физиологический процесс* можно проследить при развитии вторичных половых признаков (семенных пузырей, простаты, матки, молочных желез, волосатости). В общем он сводится к *гиперемии* тканей (т.-е. чрезмерному наполнению их кровью), что таким образом дает им новый питательный материал для своего восстановления. Для объяснения этого процесса, мною предприняты особые эксперименты, о которых я сообщу в дальнейшем.

Тот факт, что стареющие ткани нуждаются в гормонах гораздо сильнее, чем молодые, вытекает из поведения ранних и поздних кастратов. Поздний кастрат в течение очень короткого времени бывает поражен теми известными нам явлениями, которые мы наблюдаем у стариков (слабая мускулатура, утомляемость, вялость, апатия, отсутствие энергии и мужества).

IX. *Опыт с омоложением удается также и при односторонней только перевязке, и вновь оживленной и разросшейся субстанции пубертатной железы одного семенника вполне достаточно, чтобы или произвести регенерацию* (ср. дневн. № 56), или сохранить все его функции (ср. дневн. № 62, табл. XXIII и XXIV, рис. 16 и 17).

Там, где вначале (как в опыте № 56) лигатура только односторонняя, другой, *неперевязанный семенник вовлекается также в процесс восстановления.* Пубертатная железа в нем разрастается сверхнормально и, главным образом, не за счет семенной железы, как в перевязанном семеннике. *Семенная железа начинает усиленно обновляться, а это, в свою очередь, действует на развитие сперматогенеза. У стареющего животного восстановляется как potentia coëundi (способность к совокуплению), так и potentia generandi (способность к оплодотворению). Детеныши такого животного нормально развиты, здоровы и вполне способны производить потомство.*

X. Вопрос о том, может ли омоложение удлинить жизнь, я оставляю открытым, пока это касается лишь отдельных индивидуумов, так как возраст отдельных индивидуумов знать заранее нельзя. Пока что нужно довольствоваться тем фактом, что *омоложение или отсрочка старости* вполне возможны, что старый индивидуум органически и функционально оживает, снова продолжительное время наслаждается этой новой жизнью *и достигает возраста, значительно превосходящего средние границы.*

---

[1]) Прекрасное сравнительно-зоологическое изображение признаков старости в клетках и тканях можно найти у E. Korschelt, „Продолжительность жизни, старость и смерть". G. Fischer, Jena, 1917.

VII. Автопластическая и гомопластическая борьба со старостью.

При моих многочисленных опытах мне пришлось убедиться, что половые органы (семенной пузырь, простата, волосатость), а также мускулатура и жировой слой во время заканчивающегося периода омоложения или даже в момент смерти животного находятся в гораздо лучшем состоянии, чем перед лигатурой, т.-е. во время первой старости. За несколько недель перед смертью животное делается ко всему равнодушным, впадает в психический маразм, с трудом передвигается, не ест и умирает. Эти наблюдения говорят за то, что в этих случаях *все остальные органы еще жизнеспособны и что только один мозг отказывается служить и вызывает смерть*.

До сих пор мы пользовались средствами самого индивидуума, чтобы путем искусственно оживленной пубертатной железы вызвать омолаживание организма. *Этот способ мы назовем* «автопластической борьбой со старостью». Если, таким образом, органы снова приведены в жизнеспособное состояние, но собственная пубертатная железа не в состоянии возобновлять свою деятельность и поддерживать органы в этом состоянии, то является вопрос, можно ли начавшийся процесс омоложения снова возбудить и удлинить путем переноски субстанции от других подобных молодых животных? Иными словами, *возможна ли* «гомопластическая борьба со старостью?» Я произвел опыты *имплантации молодых семенников*, которые, под влиянием гибели продуктивных тканей, преобразовываются в разрастающиеся пубертатные железы.

Чтобы добиться успеха, необходимо строго следить за началом возвращающейся старости; самый верный признак — это снова утомленная потенция. Для пересадки половой железы кровное родство животных не является обязательным условием. У меня был прекрасный результат от скрещивания белой и дикой крысы. Семенники были удалены у самца, едва достигшего 3 месяцев, и перенесены, как мною уже неоднократно было проделано, под кожу на гиперемичные мускулы живота, по одному на каждой стороне. Если имплантаты или, по крайней мере, один из них приживлялись, то влияние делалось заметным приблизительно через 3 недели. Чтобы не мешать скорому заживлению, я не допускал совокупления. Результат заключался в несомненном повышении libido и в снова ожившей потенции. У двух животных, у которых автопластический способ вызвал сверхнормальную потенцию, после имплантации это состояние *наступило во второй раз*. Рука об руку с этим идет *обострение и других психических признаков* (живость, любопытство, стремление к чистоте, влечение к наступлению).

Если не появляется какой-нибудь болезни, то конец животного сопровождается периодом очень тяжелой апатии; они умирают в психической старости. *Самый предельный возраст*, который я наблюдал после комбинации автопластических и гомопластических приемов,—это 40 месяцев—*почти на год больше, чем средний возраст моих опытных крыс. Принимая во внимание короткую жизнь этих животных, подобные результаты могут быть рассматриваемы как значительное продолжение возраста.* Повторных имплантаций я еще пока не производил. Здесь открывается благодарное поле для дальнейших работ.

Результат гомопластического способа, по моим опытам, можно было ожидать также у поздних кастратов. В 1910 г. я произвел у инфантильного кастрата, путем гомопластической трансплантации, полную маскулинизацию и эротизацию (половое влечение). В последующие годы я был занят тем, чтобы путем гомопластической трансплантации у поздних кастратов самцов и самок добиться новой маскулинизации и новой феминизации [1]).

Морские свинки—самки, родившие недавно молодых,—были кастрированы. По истечении нескольких дней выделение молока, которое обычно при нормальных условиях продолжается 4—5 недель, делается очень слабым и ненормальным. Через 8—10 дней выделение молока прекращается, и из сосков выделяется водянистая жидкость. Выпуклость грудных желез исчезает; соски уменьшаются и атрофируются (микроскопическое исследование вырезанного кусочка грудной железы установило все признаки усиливающегося обратного развития). Несмотря на различные тяжелые оперативные вмешательства, животные остаются здоровыми, но уже больше никогда не проявляют полового влечения; они самым решительным образом обороняются от преследующего самца и не обнаруживают никакого намека на половую страсть. Через 16 дней после пересадки под кожу двух яичников одной primipara (первая беременность) соски начинают вытягиваться, утолщаться и приобретать свежий вид; грудные железы делаются выпуклыми, и после этого восстановляется выделение молока, которое, не ослабевая, продолжается в течение 2 недель. Животные делаются охочими и дают покрыть себя. Вскрытие обнаруживает сильно развитую матку, величиной, как у нормальной самки в начальной стадии беременности. Матка, атрофированная благодаря кастрации, не только была выведена из этого состояния, но наступило снова ее дальнейшее развитие. Несмотря на продолжительное выпадение зародышевой железы, материнское состояние вполне зрелых половых признаков было снова вызвано путем имплантации.

---

[1]) Сообщено в работе: «Искусственные и естественные двуполые железы и их аналогичное влияние». Anz. d. Akad. d. Wiss. in Wien, 1919. Arch. Entw.-Mechan. Bd. 46—1920.

У одной крысы-самца в возрасте $1^1/_4$ года через 3 месяца после кастрации семенные пузырьки, обычно туго наполненные секретом, были найдены пустыми, слабыми и уменьшенными, а лопасти простаты—бледными и сильно сморщенными. Потенция, после тщательного испытания с охочими самками, частью совершенно пропала, частью очень ослабла. *Путем имплантации молодых семенников в мускулы живота* я имел возможность *пробудить потенцию до обычной бурности и восстановить рост, величину, внешний вид, а также функцию уже почти атрофированных вторичных половых органов, в особенности простаты и семенных пузырей*... Это обстоятельство побудило моего коллегу, д-ра *Лихтенштерна*, который был свидетелем всех моих работ, применить *способ трансплантации и к людям* в случаях *отсутствия, заболевания и недоразвития пубертатной железы.* В области оперативной терапии, благодаря применению этого способа, д-р *Лихтенштерн* имеет большие заслуги. В последние годы он произвел очень большое количество операций лицам, страдающим ранением или туберкулезом семенников, где пришлось делать полную кастрацию, также как и лицам, страдающим незрелостью организма (евнухоидизм), с атрофированными гонадами или недостаточно развитыми половыми органами Для имплантации употреблялись крипторхические семенники молодых, здоровых мужчин. На целом ряде подобных органов, которые дегенерированы только в продуктивной части, путем микроскопического исследования я имел возможность убедиться, что они богаты нормальными клетками пубертатной железы, а потому способны к приживлению. Эта пересадка производилась на гиперемизированную внешнюю косую мышцу (obliquus abdominis ext.) Что касается методики и хода операции, то я должен указать на литературу *Лихтенштерна* [1]).

Нас интересуют, главным образом, такие случаи, где вследствие поздней кастрации *наступают такие же явления, какие мы встречаем в человеческой старости.— ослабление мускулов, утомляемость, отсутствие работоспособности, апатия, лень, отсутствие памяти и угасание libido и потенции.* После имплантации происходит *полное восстановление здорового психического состояния. Обновляются также и соматические половые признаки* (появляются мускульная сила, борода; грудь и бедра покрываются волосами; у евнухоидов рост penis'а). Эти люди могут жениться и жить жизнью здоровых людей. Благодаря такому физическому и функциональному оживлению, один из таких пациентов, вот уже $4^1/_2$ года наслаждается счастливой семейной жизнью и усердно работает. Другой слу-

---

[1]) Lichtenstern, Münch. med. Wochenschrift. № 19. 1916. Wien. kl. Wochenschr. № 45 (Prot. d. Gesellsch. d. Ärzte in Wien 1918. Zentralbl. f. Gynäkol. № 3. 1920).

чай еще более удивительный: у одного субъекта, кастрированного 10 лет тому назад, были снова вызваны маскулинизация и эротизация. *Крейтер* [1]) в хирургической клинике в Эрлангене произвел операцию с пересадкой семенника одному кастрированному мужчине (кастрация была вызвана туберкулезом семенников) и получил тот же результат. То же самое проделал *Мюзам* в больнице имени *Р. Вирхова* в Берлине.

Гармс [2]) в своей замечательной книге, вышедшей в 1914 г., описывает единственный случай гомопластического влияния на старость. У одного старого самца морской свинки, обладавшего рыхлыми семенниками и обнаруживавшего полное половое безразличие, он удалил половину семенника и пересадил туда кусок семенника его шестинедельного сына. Уже спустя одну неделю семенники сделались более упругими, penis приобрел способность к эрекции; животное преследует неохочую самку и делает попытки покрыть ее.

Вследствие недостатка охочих самок, к сожалению, настоящий акт совокупления не удалось наблюдать, но механически можно было всегда вызвать эрекцию и эйякуляцию. Через некоторое время та же самая операция была проделана и на другой стороне. самец сделался более возбужденным, чем после первой пересадки. Это состояние продолжалось приблизительно 4 недели, а затем стало понижаться и угасать. Быстрое появление и исчезание всех этих признаков производит впечатление, как если бы это было результатом инъекции, а не влияния глубоко вкоренившегося, деятельного трансплантата. Но сильное проявление половой потребности, набухание penis'а—все это дает возможность предполагать, что в данном случае мы не имеем дело с простой случайностью. Если даже опыт *Гармса* и является единичным и касается только функциональных признаков, то все-таки, на основании целого ряда всех моих опытов, необходимо признать, что уже *Гармсом* было достигнуто настоящее омоложение, хотя и недолго продолжавшееся.

VIII. Опыты омоложения над самками и их результаты.

Об этих опытах я могу сказать всего несколько слов. В общем у самок все признаки старости совпадают с таковыми у самцов. Похудание, усталую осанку, отсутствие волос на спине и выпадение волос на некоторых местах—всех этих внешних признаков не заметить нельзя. Специфически женская старость проявляется в ослаблении входа во влагалище и, главным образом, в дегенерации грудных сосков, которые доходят до рудиментарного состояния и среди волос почти не видны (табл. XIX, рис. 12).

---

[1]) Kreuter E. Zentralbl. f. Chirurg. № 48. 1919.
[2]) Harms. Experimentelle Untersuchungen über die innere Sekretion der Keimdrüsen. Fischer. Jena, 1914.

При рассматривании внутренних органов видно, что брюшные мышцы и жировой слой очень тонки. Последнего может даже совершенно и не быть. *Особенно бросается в глаза малая величина и сморщенность яичников*, бледный цвет и *атрофия матки, которая* уменьшилась до 1 мм., *а нитеобразные рога ее тянутся около яичников.*

Аппетит, подвижность и стремление к чистоте—значительно понижены. Животные делаются нечистоплотными. Половое поведение, не считая отсутствия беременности в течение многих месяцев, проявляется *в особенном противодействии нормальным самцам, что является объективным несомненным признаком женской старости.* Когда в клетку самца сажают молодую неохочую самку, то со стороны самца начинается немедленно преследование, обнюхивание, ухаживание. Несмотря на сильное сопротивление (кусание, поднимание задней ноги), самец, не уставая, хотя и безрезультатно, делает попытки к совокуплению. Исходящий от самки привлекательный запах приводит его в сильное возбуждение. Совершенно иное получается, когда на лицо старая самка. Самец узнает ее, рассматривает и, несмотря на свое половое беспокойство, не интересуется ею и быстро оставляет ее в покое. *Старая самка потеряла свою привлекательность.*

До сих пор мне не удавалось достигнуть больших результатов у самок, путем автопластического метода, как я это проделал с самцами. Во всяком случае, в моем распоряжении имеются два опыта, где посредством *автопластического перенесения яичников, вместе с маткой*, в брюшину передней стенки живота можно было повлиять на отдельные признаки. Сами яичники увеличивались и делались гиперемичны, также увеличивалась немного и матка. Вес животных увеличивался. Но никогда самки не делались охочими, и ни разу не наблюдалось омоложение. Не дали также желанного результата перевязка и перерезка яйцевода. Возможно, что в дальнейшем разработка этих методов будет более успешна.

Здесь мне только хочется напомнить про опыты с освещением лучами, которые мы предприняли совместно с *Гольцкнехтом*[1]). Посредством осторожной рентгенизации нам удалось яичники молодой самки морской свинки превратить в сильно разросшиеся лютеиновые клетки, наполняющие всю строму, и благодаря *гиперплазии* (патологическое разрастание тканей) *пубертатной железы*, соответствующей состоянию беременности, вызвать созревание вторичных половых органов (грудных желез, матки). И этот метод должен быть использован [2]).

Гораздо лучшие результаты получились у крыс самок при гомопластическом методе. Во всех случаях без исключения,

---

[1]) Steinach u. Holzknecht. Erhöhte Wirkungen der inneren Secretion bei Hypertrophie der Pubertätsdrüsen. Arch. f. Entw.-Mech. Bd. 42. 1916.

[2]) У женщин см. гл. X.

благодаря этому опыту, *достигалось полное омоложение*. Наступала двойная функция: сначала влияние через имплантат, а затем через собственные, вновь ожившие, регенерировавшие зародышевые железы. Для имплантации я употреблял четырехмесячные яичники в начале первой беременности. Эти хорошо развитые и наполненные большими corpora lutea (желтое тело) органы пришивались или под кожу на гиперемичную брюшную мышцу, или интраперитонеально к брюшным покровам. Для наглядности приведу два примера:

Белая J. Z. (Дневник № 44 а.) Возраст 26 месяцев. Продолжительное наблюдение. Начало операции 12/IV 1914.

С середины июня 1913 (почти 10 месяцев) не дает потомства. Во время полового периода течка не наступает. С января 1914 часто подсаживается к самцам. Не вызывает в них никакого раздражения: после короткого рассматривания самцы начинают избегать ее.

Спина слабо покрыта волосами; на шее и спине *некоторые места плешивые. Соски белые, атрофированные*, и между волосами почти не видны (табл. XIX, рис. 12.) Животное ест мало; *худое, вялое и ко всему безучастное*.

12/IV. Имплантация двух яичников *беременной четырехмесячной самки*, под кожу к стенке живота, по одному на каждой стороне.

25/IV. При подсаживании в клетку опытного самца замечается сильная разница в сравнении с прежним поведением. Самец приходит в сильное возбуждение, все время возится с нею и делает попытки к совокуплению, которые она, однако, отвергает.

28/IV. *Действует сильно возбуждающе на различных самцов*. Вход во влагалище стянут, как у молодых самок, не имеющих течки. Животное обжорливо и любопытно.

6/V. *Наступила сильная течка;* вход во влагалище открыт; она часто покрывается; возбуждает у различных самцов одинаковую страсть к совокуплению и охотно отдается без всякого сопротивления.

22/V. Беременность не наступила. *Соски увеличены*.

25/V. К ней подсаживается на продолжительное время самец.

9/VI. На совершенно плешивых местах спины появляются свежие волосы. Животное имеет свежий вид; очень подвижно и прибавляется в весе.

23/VI. *Появилась течка; часто покрывается;* почти заново и густо заросла волосами и производит впечатление совершенно молодой.

13/VII. *Беременна; соски увеличены и разбухшие;* всюду новые густые волосы; строит гнездо.

15/VII. После 23-дневной беременности принесла пять детенышей, чего обычно у самок в таком возрасте (29 месяцев) не наблюдается. Самка, таким образом, *после бесплодного периода, продолжавшегося больше года, стала снова плодовита.*

1/VIII. Детеныши хорошо кормятся грудью, растут нормально, что указывает на *обильное выделение молока.*

25/VII. Молодые уже совершенно самостоятельны и переводятся в другую клетку.

15/IX. *Соски остаются сильно развитыми.* (табл. XX, рис. 13).

1/X. Животное вполне здорово и юношески свежо; на самцов продолжает все ещё действовать возбуждающе. Молодые прекрасно развиты.

1/XII. Без перемен.

22/II 1915. После психической старости, продолжавшейся несколько недель, животное пало *в возрасте* $36^1/_2$ *месяцев.* Таким образом, *оно жило на 8 месяцев больше, чем неоперированная сестра. Молодые, которых она принесла* 15/VII 1914 *г., очень сильны и уже плодятся.*

На таблице 3 показана прибавка в весе этой самки после имплантации и во время наступившей беременности.

ТАБЛИЦА 3.

Прибавка в весе после имплантации и во время беременности.

Дата взвешивания.	Вес гр.	Примечание.	Дата взвешивания.	Вес гр.	Примечание.
25/IV	200	Операция 12/IV 1914.	15/VI	225	
2/V	203		22/VI	228	23/VI. Появилась течка.
8/V	210	6/V. Появилась течка.	29/VI	230	
15/V	205		7/VII	245	
1/VI	212		14/VII	270	15/VII. Принесла 5 детенышей.
9/VI	227				

Белая Z. ч. (Дневник № 44) б. Возраст 24 месяца. *Испытание омолаживающего влияния на женские половые органы (яичник, грудные железы, матку).*

28/IV 1914. Имплантация в брюшину *двух яичников* четырехмесячной самки, находящейся в начале беременности. *Иссле-*

дование органов. Яичники минимальные, бледные, без красных пятен (corpora lutea). *Матка атрофирована*, толщиною с бечевку 1 мм. в диаметре. *Маточные мышцы бледные. Соски белые*, превращенные почти в маленькие рудименты, которых среди волос совершенно не видно.

5/V. Рана зажила. Имплантат хорошо прощупывается.

12/V. Соски набухшие, у основания красноваты (гиперемичны).

15/V. *Соски сильно напряжены, розовой окраски.* Подсаженная к самцу—она возбуждает в нем сильное половое влечение: непрестанное преследование и попытки к совокуплению. Самка обнаруживает половое влечение посредством хвостового рефлекса («Schwanzreflex»—высокое поднятие хвоста). Но полная течка еще не наступила.

22/V *(25 дней после имплантации).* Повторное вскрытие. С обеих сторон имплантаты имеются, но один из них меньше; подвергся резорпции (рассасыванию).

Собственные яичники в сравнении с состоянием перед операцией значительно увеличины, гиперемичны, с выступающими зернами кровяного цвета (свежие corpora lutea), которые покрывают всю поверхность точно так же, как красные сосочки зрелой малины. Яичники, следовательно, вполне способны к овуляции.

Матка и ее рога увеличены и вновь восстановлены, необыкновенно гиперемичны, темно-красные, рога матки в диаметре 3 мм. *Матка равна матке вполне взрослой охочей самки.*

Все необыкновенные изменения этих старых органов совпадают приблизительно с началом регенерации тканей и оживлением функций у стареющих самцов после перевязки.

27/V. Рана на животе зажила.

31/V. *У самки сильная течка; у самцов она вызывает страшное половое возбуждение, часто покрывается.*

20/VI. *Она беременна и строит гнездо.*

23/VI *(23 дня после совокупления). После нормального периода беременности рожает 4 детенышей;* таким образом, после десятимесячного бесплодия делается снова плодовита. Непосредственно после родов животное уже снова в течке, как это происходит у молодых самок.

26/VI. Молодые тщательно вскармливаются и содержатся в тепле.

I/VII. *Молодые крысенята развиваются нормально.*

13/VII. *Молодые* едят совершенно самостоятельно и необыкновенно сильны *(что указывает на обильное выделение молока у самки-матери)*. Соски у самки-матери сильно развиты.

16/VII. Во время наркоза с целью фотографировать соски матери-самки она погибла (табл. XX, рис. 13).

Микроскопическое исследование собственных яичников обнаруживает многочисленные *большие* corpora lutea и сращенные фоликулы, наполненные лютеиновыми клетками, иначе говоря, большое количество субстанции женской пубертатной железы.

5/VIII. *Молодые крысенята достигли 6-недельного возраста;* особенно велики и сильны.

5/XII. *Молодые, вполне взрослые, красивые экземпляры,* употребляются для разведения.

Омоложение у старых самок производит еще более сильное впечатление *благодаря новым функциям, как беременность и материнство. Прежде всего имплантированные яичники влияют на общее состояние.* Появляется обжорство, повышенный обмен веществ, образование жира и прибавка в весе. Пропадают явления усталости, тупости, равнодушия. Независимо от времени года происходит смена волос. Благодаря лучшим формам тела и появлению течки старая самка приобретает новую привлекательность и возбуждает у самцов интерес и половое влечение.

В данном случае происходит прежде всего влияние на собственные климактерические яичники. Начинают снова развиваться *фолликулы и зрелые яйца*, которые выступают из яичника, *а затем образуются снова corpora lutea. После регенерации продуктивных и инкреторных систем собственные яичники принимают на себя руководящую роль, независимо от того, какова дальнейшая судьба имплантата.* После *овуляции* следует прохождение яиц через яйцевод. Затем следует *оплодотворение, прикрепление* (Nidation) и развитие *зародыша* во вновь восстановленной *гипертрофичной матке. Нормальные роды*, появление обильного выделения молока из гиперпластичной грудной железы, *кормление и воспитание здорового*, сильного, молодого поколения замыкают результаты опытов.

Таким образом экспериментальное воздействие у старых самцов и самок ведет к расцвет полной новой юности, к производительной способности и плодовитости.

IX. Дальнейшие задачи экспериментального исследования старости.

Все недостатки этой работы мне хорошо известны. Но извинением мне должны служить обширность и сложность данной экспериментальной области. Один исследователь не в состоянии совладать со всеми возникающими вопросами, если даже в его распоряжении имеются помощники и он обладает большими средствами. Что касается меня, то я уже многие годы работаю без научных помощников и с очень скудными средствами, и лаборатория моя без материальной поддержки, прислуги и опытных животных просто замирает.

Эта интересная область нуждается в собственном исследовательском учреждении,—*в институте экспериментальной и практической биологии* или *институте экспериментального исследования старости.* Пусть более счастливые страны или города дадут начало такому институту!

Независимо от указанных уже мною вопросов, перед нами стоят прежде всего следующие благодарные задачи: исследование центральной нервной системы омоложенных животных со стороны восстановления паренхимы, увеличения пигмента в клетках ганглиев, увеличения или исчезновения отложения амилоидных телец.

Исследование кровеносной системы: насколько регенерируют сердечные мышцы и как они влияют на отложение извести в кровеносных сосудах.

Более основательная постановка опытов над оживлением и обострением чувств (как чувство обоняния), над регенерацией чувственного эпителия, над прояснением глаз и над происхождением катаракты.

Изучение обмена веществ для выяснения, как действует пища при омоложении, идет ли все на построение организма, точно так же, как у инфантильных животных.

Продолжение опытов над влиянием пубертатной железы на другие эндокринные железы, как, например, надпочечники, и их взаимодействие при омоложении.

Исследование изменений при появлении волос.

Дальнейшая выработка методов различных комбинаций автопластических и гомопластических приемов.

Постепенное действие перевязки то одного, то другого семенника и следующая затем повторная имплантация для возможно большей отсрочки старости.

Приготовление полезного экстракта из семенников крупных животных. Так как пубертатная железа в своем естественном отправлении, в противоположность семенной железе, выделяет субстанцию пропадающую, то путем перевязки или автопластической трансплантации можно вызвать ее разрастание. Только такая разрастающаяся инкреторная железа и может действовать как настоящее мужское раздражающее вещество. Такая инъекция могла бы очень помочь операции, а на короткое время даже заменить ее. Освежающее действие вод, содержащих радий (Gastein, Joachimsthal) уже известны; вероятно, их действие основано на незначительном увеличении пубертатной железы, что экспериментально необходимо установить.

Вот это—немногие направления для будущих работ.

X. Применение экспериментальных методов к человеку и результаты их.

Исходя из целого ряда моих опытов над влиянием пубертатной железы, я задался вопросом: является ли процесс старости таким состоянием, как и неизлечимая болезнь, перед которой мы стоим беззащитно, или же на старость, в определенных пределах по крайней мере, мы можем повлиять? Мои опыты разрешили вопрос в последнем смысле. Этим самым задача физиологов в главном пункте разрешена.

Следующий вопрос, насколько экспериментальные результаты моих опытов могут быть перенесены на человека, входит в область медицины.

Чтобы попытки были безнадежны, трудно было ожидать после моих удачных экспериментов с гомопластикой над поздними кастратами-людьми, которые во многих отношениях, особенно в области психической, обнаруживали те же явления, что и при старости. Какой метод операции при борьбе со старостью должен быть применен: *автопластический, гомопластический или комбинация обоих* (стр. 152 и сл.)—это выяснится из целого ряда опытов. Но несомненно, что *автопластический метод заслуживает большего внимания, во-первых, благодаря скорости, легкости и простоте опыта, а, во-вторых,—вследствие независимости от чужого имплантационного материала.*

Чтобы иметь возможность судить, *насколько легко исполним автопластический способ* над человеком *и каковы его действия*, я просил д-ра Лихтенштерна при удобном случае возможно объективно испытать его. За готовность, с какой д-р *Лихтенштерн*, при своей блестящей технике, взялся за это дело, я считаю своим долгом принести ему мою глубокую благодарность.

Здесь я должен оговориться, что *перевязка* делалась при случае, во время другой операции, при чем *нарочно без ведома больных*, и что *причины своего превращения больные* еще до сих пор не знают! *Этим мы с самого начала исключали влияние внушения.* Привожу три типичных случая (1918—1920) из ряда моих опытов.

Случай I (*A.* W.) касается *преждевременной старости* (Senectus praecox). Пациент из рабочей среды; поступает в госпиталь вследствие общего истощения организма, слабости и болезненного состояния обоих семенников.

Ему 44 года; высокого роста, весит в одежде 57 кгр., *очень худ; слабая, вялая мускулатура; морщинистое лицо; к физической работе совершенно неспособен; при малейшем движении быстро утомляется;* libido в течение *нескольких лет отсутствует; потенция* почти *окончательно исчезла.* Так как болезненное состояние семенников вызывается двусторонней водянкой яичка (Hydrocele), то под местным наркозом, типичной винкельмановской операцией, водянка устраняется (1. XI 1918. Оперировал д-р *Лихтенштерн).*

У одного семенника делается *перевязка выносящих канальцев между семенником и придатком* (разъединение нижней части семенника от головки придатка, двойная лигатура Coni vasculosi, как в эксперименте).

Через восемь дней—заживление первичным натяжением, и больной выписывается из госпиталя.

Через 2—3 месяца резкое изменение; пропадают морщины лица, прибавляется вес. После 4—5 месяцев *сила мышц так повысилась*, что он, *как чернорабочий, легко может переносить на спине* 100 кгр. Мускулатура, главным образом конечностей, значительно развилась.

Снова проснулось libido. Потухшая потенция *проявляется снова очень бурно*, как в дни юности. Половая потребность от 3 до 4 раз в неделю.

На бедрах и особенно в лонной области *появляются новые волосы;* густые волосы на голове и бороде; приходится чаще бриться.

Год спустя после перевязки, несмотря *на скудное питание* (овощи, суп), *вес прибавился на* 12 кгр. *Влияние операции все еще продолжается. Даже* теперь, почти $1^1/_2$ года после перевязки, этот мужчина *со свежим лицом без морщин* бодрой фигурой *производит впечатление вполне крепкого, молодого человека.*

Случай II (*Е. Т.*) касается *71-летнего мужчины*, руководителя одного большого предприятия.

Попал в санаторию вследствие нарыва левого семенника. Септические явления (озноб, температура 40°) потребовали быстрого и радикального удаления этого гнойного очага. Под местным наркозом левый семенник удален целиком (in toto) (10/II 1919. Оперировал д-р Лихтенштерн).

Одновременно произведена *перевязка правого здорового семенника* (лигатура при переходе придатка семенника в vas deferens). В течение 24 часов у пациента прекратилась лихорадка, и через три недели он выписался из санатории.

Помимо этой острой болезни пациент еще много страдал ярко выраженными явлениями старости и объизвествления, вроде головокружения, одышки, слабости сердца, быстрой утомляемости, дрожания и т. д. Libido почти *8 лет тому назад окончательно исчезло.*

В течение нескольких месяцев наступила необыкновенная перемена: старческие признаки начали пропадать, возвратилось мужское чувство. Его состояние все улучшалось. По истечении 9 месяцев д-р Лихтенштерн просил пациента дать письменное сообщение о его состоянии со дня операции. Лучшей характеристикой *автопластического способа* будут служить выдержки из письма этого человека, не имеющего представления о том, что с ним проделано:

« ....После того, как рана зажила, я стал искать санаторию, где бы я мог подкрепиться. Уже там, к великому моему смущению, ночью при лежании на спине мне снились эротические сны, и вследствие этого были сильные поллюции. Аппетит мой походил на волчий голод, и даже теперь еще, при современных тяжелых условиях, я не имею возможности удовлетворить потребности желудка. В то время как раньше я душевно был подавлен,—теперь

вот уже несколько месяцев я снова жизнерадостен. Вид у меня снова свежий, и для своих лет я очень эластичен. Лица, с которыми мне приходится встречаться, считают, что мне только начало шестого десятка, и не верят, что я заканчиваю 71-й год. Когда я раньше немного быстрее передвигался или медленно поднимался на небольшую гору, то мне приходилось бороться с усталостью и одышкой; теперь это все окончательно прекратилось, и я часто в течение целого часа бываю на ногах... Мое объизвествление, которым я страдал в течение $1^1/_2$ года, совершенно приостановилось, и головокружение сократилось до минимума (один раз за 9 месяцев). Одним словом, я не чувствую себя больше стариком, достигшим предельного возраста. Я могу, как и раньше, очень ясно соображать, связно все написать и точно также плавно все рассказать. Как доказательство моего оздоровления является то обстоятельство, что парикмахера, в котором я нуждался раз в 2—3 недели, теперь мне приходится приглашать для стрижки и бритья волос и бороды каждую неделю.

В заключение я должен снова коснуться половой области. Повторяющиеся каждую неделю эротические сны и возбуждения вынудили меня, наконец, искать естественного удовлетворения, и когда я это свое желание выполнил, то получил такое сильное наслаждение, какого не испытывал многие годы. Моя рука, которая сильно дрожала, теперь очень тверда.... и способна к самым тонким манипуляциям. Мое состояние представляет очень радостную картину, я снова обрел радость жизни. (1 декабря 1919 г.)». После этого прошло снова несколько месяцев. *72-летний автор этих строк находится в стадии беспрерывного обновления жизненных сил.*

Случай III. (J. S.) 66-летний крупный торговец. В течение 5 лет прогрессирующие явления старости: *быстрая утомляемость, одышка при ходьбе и при подниманиии на лестницу, головокружение, ослабление умственных способностей, заметная потеря памяти. Libido крайне слабое — через большие промежутки; лицо морщинистое, мускулатура очень слабая, настроение подавленное.* Параллельно с растущей старостью *быстро наступает гипертрофия простаты* (Prostatismus), которая в течение полугода приводит к полной задержке мочи и к искусственному мочеиспусканию. Несмотря на необыкновенно хороший уход и питание (даже и во время войны)—*беспрерывный упадок веса* до 53 кгр.; *тяжелое, унылое состояние* и временами *психическое расстройство.*

12/XI 1919 г. Удаление предстательной железы посредством вскрытия живота при местной анестезии (д-р Лихтенштерн). Течение без всяких реакций, *но крайне вялое заживление раны.* Общее состояние плохое. Кожные покровы растрескавшиеся и сухие. *Дальнейшее падение веса до* 48 кгр.

21/I 1920 г. *Двусторонняя перевязка vas deferens близко у выхода из придатка семенника.*

4 недели после перевязки,—необыкновенное улучшение общего состояния. Поправка и укрепление пациента с каждым днем все увеличиваются. Чрезмерный аппетит, еженедельная прибавка в весе почти на 2 кгр.

8 недель после перевязки: физическая подвижность, умственная бодрость и память снова восстановились, как до наступления старости. Типичные признаки старости (одышка при каждой физической работе, головокружение, боль в суставах) бесследно исчезли.

6 недель после лигатуры, совершенно неожиданно для пациента, у него появляется сильное libido. Простая мысль о женщине вызывает сильную и продолжительную эрекцию. *Появляется чувство обновленной свежей мужской силы.*

За это время—10 недель после перевязки—чувство нового возбуждения (Neuerotisierung) еще повысилось. Пациент уверяет, что в течение 20 лет ничего подобного не переживал. *Libido и потенция проявляются так интенсивно, как во времена молодости.*

Вид пациента цветущий, морщины лица сгладились. Его осанка производит впечатление вполне жизнерадостного, здорового человека.

В апреле 1920 г. улучшение его состояния продолжается. Весит почти 60 кгр.

Автопластическая борьба со старостью, таким образом, проведена и у человека; она вполне подтверждает результаты моих экспериментальных исследований.

Я жду возражений, что в вышеописанных случаях речь идет не о физиологической старости, а о конкурирующих заболеваниях. Этому я мог бы противопоставить то обстоятельство, что болезнь, дававшая повод к операции, появлялась значительно позже того, как наступила старость.

В техническом отношении из произведенных до сих пор операций можно сделать вывод, что у старых мужчин, т.-е. у таких, которые находятся уже в состоянии общей и глубокой старости, самый блестящий и лучший результат получается *при перевязке vas deferens при своем выходе из придатка семенника.* У индивидуумов же средних лет, пораженных преждевременной старостью, очень благоприятный результат получается *от лигатуры выносящих канальцев между семенником и его придатком.*

Что касается *времени оперативного вмешательства*, то без всякого сомнения можно утверждать, что абсолютный возраст не может быть определен. Преждевременное увядание молодого человека точно так же преодолимо, как и мучительная тягость старости. В зависимости от наступления и размера признаков

старости, следует действовать *индивидуально* и пользоваться всеми экспериментальными данными науки.

Эксперименты научили еще следующему: чем раньше появляется старость или отдельные ее признаки, тем вернее результаты оперативного вмешательства и более продолжительно его действие; чем, наоборот, общее состояние старости более развито, тем меньше поддается организм влиянию операции. Это обнаружилось при операциях над людьми.

Что касается борьбы со старостью *у женщин*, то таких же данных, как относительно мужчин, я сообщить еще не могу. Но, принимая во внимание поразительную согласованность между экспериментами над животными и мужчинами,—мне кажется, что применяемые методы могут служить хорошим предсказанием, тем более, *что имплантация молодой яичниковой субстанции* дала успешно результаты *у самок-крыс*. Затруднение этого гомопластического метода заключается в том, что он зависит от имплантационного материала.

Из этих соображений очевидно, что придется влиять на стареющие яичники или *путем автопластической трансплантации* или *путем рентгенизации*. Ясно само собою, что автопластический метод борьбы со старостью у женщин обладает более узкими границами вследствие ранней инволюции зародышевой железы.

Относительно рентгенизации я указываю еще раз на упомянутые раньше опыты, произведенные мною совместно с *Гольцкнехтом*, когда мы изучали *влияние лучей* на рост и функции яичников [1]). В связи с этими экспериментами я просил коллегу *Гольцкнехта* в случаях миомы матки (мышечное образование) и преклимактерического кровотечения, когда будет предпринята теравпевтическая кастрация путем рентгенизации, установить наблюдения и расспросы о дальнейшей судьбе пациентки. Тогда будет ясно, что здесь мы имеем дело не с чистой физиологической старостью, а с конкурирующими с нею болезнями.

Прежде всего обнаружилось, что кастрация путем рентгенизации не ускоряла наступление старости, несмотря на то, что индивидуумы были в возрасте преимущественно 45—55 лет; никто из них на это не жаловался, и в литературе о таких случаях не сообщается. Это уже указывает на значительную разницу между хирургической кастрацией и кастрацией путем рентгенизации, а затем бросаются в глаза изменения в положительную сторону во внешнем виде, и многие женщины заявляли свое чрезмерное удовлетворение по поводу удачного лечения, но раньше полагали, что выздоровление наступало лишь благодаря прекращению болей.

---

[1]) Steinach und Holzknecht. Erhöhte Wirkungen der inneren Secretion bei Hypertrophie der Pubertätsdrüsen. Arch. f. Entw-Mech. Bd. 42. 1916.

Первые расспросы и проверка, предпринятые *Гольцкнехтом*, установили, что фактически *усталость и слабость совершенно исчезли*. Снова, *как и в молодости. восстановилась полная физическая и умственная способность*. Бывшие пациентки сообщают, что все, знавшие их раньше, констатируют у них *резко помолодевший вид*.

Объективно это изменение можно констатировать *в более свежем выражении лица, бодрых движениях, повышении тургора кожи, исчезновении морщин*. *В психическом* отношении можно было обнаружить *ясно выраженное повышение подъема жизненной энергии*. (Что касается половых функций, то проверка не была установлена.)

Отсюда можно легко сделать вывод, что не очень интенсивное освещение лучами человеческого яичника достаточно для того, чтобы ослабить менструацию или совсем ее остановить, т.-е. вызывает такие же явления, какие мы наблюдаем у животных после освещения их лучами: с одной стороны, общую атрофию всей продуктивной системы, с другой — *распространенную или частичную регенерацию органа и разрастание инкреторных тканей*. Посредством такой возобновленной деятельности стареющей женской пубертатной железы и приобретенной способности взаимного ее отношения к другим эндокринным железам могут произойти такие явления, которые можно охарактеризовать как «омоложение».

На основании всех этих соображений, можно считать, что у *женщин, на-ряду с оперативной борьбой со старостью, можно применять способ «освещения яичников»*.

В качестве дополнения печатается предварительное сообщение основных положений настоящей работы, доложенное на заседании Академии Наук в Вене 5/XII 1912 под названием:

Исследование юности и старости.

Коренное влияние пубертатных желез на индивидуальное развитие, зависимость физических явлений и функциональных способностей от физиологического состояния и от количества субстанции пубертатных желез—все эти факты поставили передо мною вопрос, возможно ли в индивидуальной жизни использовать вторично влияние пубертатной железы и, по крайней мере до определенных границ, вызвать признаки и возрождение юности, а старческие—отсрочить. *Подобные опыты я за последние два года проделал над старыми крысами-самцами.* Приобретение и выбор материала—дело очень трудное и требует осторожности. Промежуток между жизненным расцветом и увяданием, т.-е. стадия старчества, у этих недолголетних животных очень незначительна, и смертность в течение этого короткого периода, понятно, очень велика. Домашние крысы достигают в среднем $2^1/_2$-годичного возраста. Здоровые животные несколько месяцев перед операцией должны находиться под наблюдением, чтобы определить, не являются ли те или другие из установленных признаков старости следствием каких-нибудь других причин (напр. питание, паразиты, болезни). После этих приготовлений, продолжающихся взвешиваний и мер предосторожностей оставались в живых очень немногие экземпляры. Оставшиеся в живых зато вполне годились для опытов.

Главные признаки старости у наших животных следующие: взъерошенный, слабый волосяной покров, почти совершенно голые места или полосы на спине; почти или совсем безволосая мошонка; сгорбленное положение; отсутствие аппетита, уменьшение веса и общая худоба; бросающаяся в глаза сонливость, вялость и боязнь других молодых самцов; отсутствие интереса даже по отношению к охочим самкам; продолжительная ослабленная потенция или полная импотенция. Вскрытие обнаруживает слабые, мало наполненные или пустые семенные пузыри и атрофированную простату.

Большинство опытов производились *над старыми самцами*. Путем двойной перевязки vasa deferentia (выносящих протоков) я добивался у них оживления деятельности пубертатной железы и увеличения железистой субстанции. Необходимое условие для успешного результата операции: не задеть кровеносных сосудов, проходящих рядом с выносящими канальцами, что является не легким делом.

После лигатуры выносящих протоков, как уже раньше было известно, генеративные части семенника—семенные канальцы—погибают, а интерстициальные ткани сохраняются. На моих препаратах видно, что через несколько недель наступает значительное увеличение или разрастание клеток пубертатной железы, которые соединяются петлями, а в дальнейшем точно так же, как и при трансплантации семенников, соединяются в более или менее компактные железы.

У подобных оперированных животных, если не появляются какие-нибудь болезни (туберкулез, глисты и т. п.), через несколько недель обнаруживаются поразительные результаты: животное становится веселым, обжорливым, прибавляется в весе. Осанка гораздо лучше. На всех голых местах появляются островки с волосяными бугорками, из которых через несколько недель вырастают красивые, блестящие волосы. Мошонка снова покрывается волосами, и весь волосяной покров делается гуще. Психика также меняется: животное делается внимательнее; начинает больше чиститься. При подсаживании в клетку другого самца проявляет храбрость и наступательные движения. Если до операции потенция не угасла совсем,то через 4 недели после нее развивается чрезмерное libido и потенция. Если до операции было состояние общей импотенции и полового равнодушия, то после операции животные снова приободряются и проявляют новый интерес к другому полу (интенсивное преследование охочей самки). Коротко говоря, животных узнать нельзя; они производят впечатление бодрых и молодых. Эту внешнюю разницу у некоторых животных до и после оперативного вмешательства я зафиксировал на фотографических пластинках.

Не во всех случаях омоложение действует сразу на весь организм. Бывают индивидуальные разнообразия, и тогда, насколько глубже распространилась старческая дряхлость, настолько слабее поддается организм влиянию пубертатной железы. Но одну группу заметных явлений я мог констатировать без исключения у всех животных, которые прожили достаточное время, необходимое для наблюдений. Явления эти: увеличенная подвижность, увеличение веса, обновление волосяного покрова и приобретение вновь полового интереса. Даже при лигатуре одного только выносящего протока я наблюдал такие же результаты.

Эти опыты я продолжаю, чтобы собрать дальнейший материал и решить вопрос: заключается ли результат, главным образом, в удлинении жизнеспособности, т.-е. в задержке наступления ста-

рости, или ограничивается простым удлинением жизни, что до сих пор для меня не совсем ясно.

В дальнейшем я надеюсь свои опыты распространить на *стареющих и старых людей* (путем лигатуры одного или двух выносящих протоков, путем рентгенизации семенников).

Со старыми самками я еще так много не экспериментировал, как с самцами. Нового влияния субстанции пубертатной железы у старых самок я добивался путем гомопластической имплантации яичников. Одна из таких самок много месяцев не была в течке; при постоянно одинаковом питании, уходе и температуре она оставалась почти-что без волос и убавлялась в весе. Через 4 недели после удачной имплантации она стала охочей и была покрыта; появились также густые волосы, и вес начал увеличиваться.

Вена, октябрь 1912.

Перевел *И. Г. Коган.*

Об операции омоложения по способу Штейнаха [1].

Е. Пайра.

Начатые уже давно и продолжающиеся до настоящего времени прекрасные экспериментальные исследования *Штейнаха* над внутрисекреторными частями мужских и женских половых желез, названными им «пубертатными железами», и вышедшая недавно его книжка «Омоложение», посвященная проф. Ру, стали сразу известны широким слоям публики и возбудили большой интерес и стремление использовать эти исследования для практического применения их на людях.

Мы, хирурги, к работам *Штейнаха* должны относиться с особенным интересом и вниманием, так как операции по методу *Штейнаха* с большим успехом были проделаны его коллегой хирургом *Лихтенштерном* над людьми, и несомненно, что в ближайшее время перед нами станет вопрос об «операциях по омоложению».

Анатомо-биологические основания, связанные с этим вопросом, можно резюмировать следующим образом:

Половые железы как у мужчин, так и у женщин обладают двойной функцией: а) генеративной, служащей для поддержания рода и развития индивидуума, и б) внутрисекреторной, заключающейся в образовании *специфичных сексуальных гормонов* и в выработке вещества, влияющего на развитие, поддержание, увеличение или ослабление так называемых *вторичных половых признаков* (*Тандлер-Гросц*).

От сексуальных гормонов зависит мужской или женский тип индивидуума как во внешнем своем облике, так и в половых своих проявлениях.

Эта безусловно важная функция определенной части полобой железы, названной *Штейнахом* пубертатной железой, совпадает в семеннике с так называемыми *лейдиговскими* или *промежуточными клетками*, а в яичнике—с так называемыми *лютеиновыми* клетками.

---

[1]) E. P a y e r. Zentralblatt für Chirurgie. № 37 1920 г.

Здесь считаю своим долгом напомнить, что мой покойный ассистент *Е. Финоти* [1]) уже в 1897 г. в своей замечательной работе о крипторхических семенниках и их промежуточных клетках очень детально разработал вопрос о внутренней секреции, что в свое время побудило его отвергнуть операцию кастрирования крипторхических семенников, хотя уже обыкновенно и негодных для размножения.

Гистологические исследования лейдиговских клеток у человека и разных животных, изучение их разнообразия и функционирования во время полового периода и вне этого времени, сезонный диморфизм (*Тандлер-Гросц*), установление его изменений во время болезни, наконец, прочность половых желез при пересадке, как это установлено на экспериментах с животными, и их устойчивость во время рентгенизации (*Альберс-Шенберг, Виллемин, Тандлер, Гольцкнехт*)— уяснили нам роль и функцию этого весьма важного и интересного клеточного образования.

Из всех этих прекрасных работ мы знаем, что внутрисекреторные клетки более стойки по отношению ко всевозможным повреждениям, чем генеративные; первые доминируют в периоде до наступления половой зрелости и в старческом возрасте, вторые во время самого расцвета полового периода.

Удачные трансплантации пубертатной железы от одного индивидуума к другому повлекли за собою весьма интересные изменения во вторичных половых признаках (*Гальбан, Штейнах*). Медики и зоологи (*Гармс, Мейзенгеймер*) произвели после этого целый ряд замечательных работ.

Пересадки эти дали возможность создать целый план лечения.

Стало возможным у людей с зачатками двух разных полов отличать принадлежность их к определенному полу, лечить гомосексуалистов и устранять или ослаблять последствия кастрации.

Затем появляется работа *Штейнаха*, где он пытается путем повышения внутрисекреторного влияния пубертатной железы за счет генеративной произвести *омоложение* у стареющих мужчин, вызвав оживление и обновление увядающих половых признаков.

Его предшественниками в этих опытах были *Броун-Секар* и *Клод Бернар* со своими известными инъекциями *экстракта из семенников*.

В опытах *Штейнаха* над крысами и свинками его теория омоложения прекрасно подтвердилась. У оперированных животных увеличивались аппетит и вес; вновь появлялось половое влечение, как у молодого животного; улучшался волосяной покров и т. п.

---

[1]) Arch. f. Klin. Chir. B. LV.

Для получения указанных результатов применялись три способа:

1. *Рентгенизация.*
2. *Лигатура выносящих канальцев семенника.*
3. *Пересадка семенников и яичников.*

Однако перенесение всех этих методов на человека вызывает большие сомнения.

Перевязка и перерезка семенных протоков, иной раз даже с отрывом семенных сосудов, были известны уже 27 лет тому назад. Эти операции были тогда проведены одновременно *Гаррисоном* и *Иснарди*, *Ленандером* и *Гельферихом* и очень рекомендованы как средство для лечения *гипертрофии простаты* взамен кастрации, обычно применявшейся тогда в таких случаях. Кроме того операция тогда производилась не совсем так, как это теперь рекомендуют *Штейнах* и *Лихтенштерн.*

В последней работе *Штейнаха* описываются 2 способа операции: 1. Перевязка придатка семенника при переходе его в vas deferens и

2. Лигатура выносящих канальцев семенника (Coni vasculosi) между головкой придатка и верхней частью семенника.

Второй способ, хотя технически и более трудный, предпочитается *Штейнахом*, во-первых, потому, что снабжающие семенник сосуды остаются незатронутыми; во-вторых, благодаря укорочению семенных канальцев возбуждение к росту пубертатной железы проявляется скорее, чем при перевязке придатка семенника (I способ).

Я должен заметить, что не всегда второй способ так легко выполним, например, когда при гоноррее или после травмы происходит развитие рубцовых сращений пазухи придатка. Верхняя часть семенника и головка придатка связываются между собой очень плотной рубцовой тканью и здесь приходится очень осторожно действовать ножом, отыскивая намеченное для лигатуры место.

Вазотомия и вазектомия являются ненадежным средством для устранения задержки мочи. У *Буркгарта* из 232 случаев благоприятный результат получился только у 25%.

Почти все сообщения, касающиеся этого вопроса, гласят о том, что улучшение в мочеиспускании после этих операций весьма сомнительное; исключение составляет только *Ровсинг*, который еще до настоящего момента остался верен этому способу лечения.

Все остальные от этого способа, в общем, отказались, потому что указанные операции в большинстве случаев влекли за собою довольно тяжелые побочные явления, как-то: быстрый, ничем не остановимый упадок сил, физическое и умственное истощение (*ф.-Фриш*) и, главным образом, тяже-

лое расстройство умственных способностей, наступавшее непосредственно после операции. Иначе говоря, получались осложнения, приводившие в некоторых случаях к смерти. *Фриш* потерял в течение короткого времени 3 пациентов, которым была сделана вазектомия.

Случаи физического и умственного ослабления после подобного оперативного вмешательства впервые описал *Дюмстрей*, а за ним *Борелиус*, *Шеде*, *Ф. Микулич*, *Черни*, *Брунс* и многие другие, как у нас, так и за границей. В моем распоряжении имеются три случая тяжелого *психоза после вазектомии*, из которых два случая принадлежали к маниакальной форме, а третий к депрессивной форме. Последний пациент умер под влиянием физического упадка, описанного выше. При этом следует отметить, как это особенно подчеркивает *Фриш*, что здесь мы имеем дело с случаями, исключающими всякое подозрение на *уремию*, *сепсис и интоксикацию иодоформом*.

Опасные последствия этой операции могут в продолжение довольно долгого времени не обнаруживаться, вследствие чего влияния описанной операции на центральную нервную систему предусмотреть заранее нельзя.

В монографии *Социн-Буркгарта* по поводу гипертрофии простаты сказано, что у оперированных можно было наблюдать очень часто *необыкновенно быстрое постарение*.

Таким образом, здесь мы имеем дело с явлениями, которые явно противоречат результатам, полученным *Штейнахом*. Принимая во внимание то большое значение, которое в ближайшее время может иметь перевязка выносящих протоков, необходимо исследовать причины появления тяжелых явлений после этой, самой по себе не опасной, операции (особенно когда она проделана под местной анэстезией). Вопрос осложняется тем, что у многих субъектов, перенесших такую операцию, вредных явлений не обнаруживалось.

У животных, насколько это до сих пор известно, подобного рода вредных влияний совершенно не наблюдалось.

Мне кажется, что этот важный вопрос о появлении вредных последствий операции необходимо рассмотреть с разных сторон.

1) *Разница старости у животных и у человека.* У животных, обычно, старость наступает естественным путем, и никаких особенных болезней старости может и не быть. Если у животного пропадает аппетит, оно теряет половую способность, привлекательность и во всем своем внешнем виде (волосяной покров и др.) выглядит старым, то обычно через короткое время оно погибает.

У человека же эта *естественная или физиологическая* старость вызывается очень часто целым рядом патологиче-

ских явлений. Только очень немногие люди умирают со сравнительно здоровыми внутренними органами от «*старческой слабости*» (*Нотнагель* и *Рибберт*). Изречение «Senectus ipsa mordus», приписываемое *Цицерону*, *Теренциусу* или *Сенеке*, в данном случае не подходит.

Что же в таком случае физиологическая старость? Есть ли это изнашивание организма или несовершенство обмена веществ с постепенным ослаблением процесса восстановления? Или это есть последствие накопления организмом вредных продуктов распада, или результат прекращения регенерации клеток и тканей, т.-е. омоложения?

Мечников видит единственную причину постарения и преждевременной старости в *толстой кишке*, считает ее совершенно ненужной и старается доказать, что ее необходимо или оперативно удалить, или ослабить ее ядовитое влияние путем изменения ее бактериальной флоры.

Много было попыток рассматривать старость как нарушение действия гормонов: половых органов (*Ганземан*), *щитовидной железы*, почки и надпочечников, которые должны тут играть главную роль *(Лоранд)*; а *Фальта* указывает на значение описанного им «*склероза кроветворных органов*». Очень неосторожно выдвигать на первый план влияние *отдельных* желез внутренней секреции *(Гармс, Бидль и др.)*. Не следует забывать, что при болезненном постарении изменения в сердце, больших сосудах, почках и в *центральной нервной системе* (*Рибберт*, *Мюльман*) стоят на первом плане. Наблюдения над естественной смертью у животных (*Гармс*) показали значение процесса дегенерации в нервных центральных органах. Здесь я считаю необходимым добавить, что свободно живущие животные после естественной смерти гораздо реже обнаруживают артериосклероз, чем те домашние животные, которые служат нуждам человека. У гончих собак очень часто наблюдают резко выраженную форму аортосклероза в тяжелой степени; то же самое у лошадей и коров. Ясно, что изнурительная работа очень вредно отражается на сосудистой системе. И эти наблюдения показывают нам большую разницу между естественной и болезненной старостью, как она проявляется у животных и людей. *При болезненной старости* у человека всякие старческие изменения в половых железах имеют только *сопровождающее*, но не господствующее значение. И поэтому способы *Штейнаха* отсрочить наступление старости и добиться «омоложения на - время» только тогда можно было бы с полным правом применять к человеку, когда значение погибающих половых желез, а особенно их внутрисекреторных частей были бы установлены *в человеческой патологии.*

Но все это до сих пор основывалось, главным образом, на наблюдениях и опытах над животными. Физиологическая смерть животных тесно связана с их половой жизнью. Половая сфера играет в жизни животных неизмеримо бо́льшую роль, чем у человека. Стоит только, для примера, вспомнить тех самцов среди насекомых, у которых единственное оплодотворение в их жизни связано со смертью; также и женский организм после оплодотворения часто истощается, и вскоре после этого наступают признаки старости. И это тоже говорит в пользу того, что биологически существует большая разница между старостью у человека и у животных. Постарение организма с преобладающими животными функциями есть процесс более естественный, чем организма *интеллектуально высоко дифференцированного.* Мозг с каждым годом получает все более и более изношенное тело, которое для половой жизни уже совершенно негодно. И оно закончило бы свое земное существование, если бы не психическая жизнь, которая является для тела еще некоторым импульсом к жизни. О том, как влияет интеллект на развитие жизни, говорят наблюдения *Фридентала:* изменения во время старости у антропоидов наступают гораздо раньше, чем у диких народов, а у последних значительно раньше, чем у культурных людей. Таким образом, если речь идет о перенесении опытов омоложения от животного к человеку, мы должны различать *естественную старость от болезненной старости* и установить дифференциальную диагностику старости. Здесь, конечно, могут сказать, что происшедшие в пубертатной железе изменения, благодаря взаимоотношению, могут ясно проявиться в отправлениях других органов. Прекрасно; но совершенно невероятно, чтобы, например, при преждевременном тяжелом артериосклерозе, когда и почки начинают изменяться, было бы возможно задержать разрушение организма. Французский язык делает очень тонкое различие между физиологической и патологической старостью—«*vieillesse*»—старость - «ветхость днями» и «*sénilité*»—дряхлость. Дряхлый—это пациент, нуждающийся во врачебной помощи из-за старческой дряхлости. Естественная старость—это признак того, что организм закончил свое существование; болезненная старость—это следствие патологических изменений клеток и тканей. Эта точка зрения только в последнее время получила свое признание *(Ганземан, Рибберт, Мартиус, Фридман, Ресле).*

2) *Простатэктомия.* Этот способ, если только он во-время выполнен, производит действительно *омолаживающее влияние.* Он способствует задержанию начавшейся преждевременной старости, а наступившую уже старость задерживает.

Этим обстоятельством можно обосновать учение *Штейнаха.*

До сих пор благоприятные результаты операции мы объясняли устранением интоксикации от задержки мочи, улучшением почечных функций и связанным с этим восстановлением нормального кровяного давления, которое до этого момента было сильно повышено, возвращением сна, прекращением болей и проч. Я должен заметить, что мне пришлось наблюдать существенные перемены в половой функции: возвращение почти совершенно угасшей до этого половой потребности и potentia coëundi.

Пациенты иной раз не могут достаточно нарадоваться умственной свежести, вернувшейся памяти, вновь приобретенной упругости, работоспособности, прибавке в весе и повышенной мускульной силе.

Та же самая картина, что и у *Штейнаха* в его опытах с омоложением.

Таким образом, вполне возможно, что простатэктомия представляет собою модифицированную штейнаховскую операцию. Это мое предположение я хочу кратко обосновать. ✓

Простату на протяжении приблизительно 2 см. длины косо вниз и вперед пронизывают ductus ejaculatorii [1]), которые впадают в pars prostatica urethrae по обеим сторонам colliculus seminalis [2]). Первоначальный колибр в 1 мм. суживается постепенно наполовину. При вылущении простаты почти постоянно удаляется кусок простатической части мочеиспускательного канала. Когда при аденоматозной форме в образующихся ложных капсулах вылущаются только железистые дольки, я считаю, что очень трудно и даже невозможно не поранить ductus ejaculatorii даже и в том случае, когда мочеиспускательный канал отделяется от нижней части предстательной железы и когда, расщепляя простату, сохраняют на передней части слизистую оболочку в области впадения семепроводов. Я не согласен с теми коллегами, которые думают, что при удалении простаты ductus обыкновенно может быть сохранен.

Заживление происходит таким образом, что оторванные кончики ductus ejaculatorii впадают в полость раны, выстланной грануляционной тканью.

Если даже эпителий шейки мочевого пузыря и мочеиспускательного канала восстанавливается и образует новое ложе, то в большинстве случаев вновь образовавшаяся рубцовая ткань постепенно соединяет семенные протоки и только при особенно благоприятных условиях, при обильном семеизбержения, может развиться новый эпителиальный проход.

---

[1]) Семевыбрасывающий проток.

[2]) Простатическая часть мочеиспускательного канала.

На практике простатэктомия производит сужение выносящих семепроводов не сразу, как полагает *Штейнах*, без всякого нарушения питания семенника и придатка, а постепенно путем давления на периферическую часть. Подобного рода операции с выносящими семепроводами производились в течение последних 20 лет много раз во всех культурных странах. Кто из нас не наблюдал на своих пациентах поразительное омоложение после простатэктомии? Эти люди, в самом деле, кажутся на 10 лет моложе. Наблюдения указывают, что здесь речь идет о большом понижении *артериального кровяного давления*, сильно повышенного до оперативного вмешательства. Мне случалось видеть такое понижение с 230 до 130—140. В понижении кровяного давления, вызванном облегчением в почках, на которое, по моему мнению, у нас, хирургов, и по всей вероятности и у терапевтов, очень мало обращается внимания, я вижу тот удивительный физический и психический расцвет, наблюдаемый у больных, освобожденных от мучительных страданий. Большое значение кровяного давления не является для меня показанием против вылущения предстательной железы, но я только считаю, что необходимо перед оперативным вмешательством испробовать все средства, и полагаю, что можно добиться того же самого, чего *Кюммель* добился своими операциями.

Вернемся к работам *Штейнаха* с животными. Он сообщает, что у животных после перевязки выносящих протоков *простата значительно увеличивается*. На табл. VI его работы (табл. XI и XII—в настоящем издании) представлено животное до и после операции омоложения, у которого простата увеличена почти в три раза. Сам *Штейнах* указывает, что простата после операции сильно развита,васкулизирована и богата секретом. Здесь, конечно, речь идет, главным образом, о железистой части простаты. Если, таким образом, после перевязки выносящих протоков семенника у придатка происходит увеличение простаты, то вполне возможно, что у старых мужчин умеренная гипертрофия простаты значительно увеличивается, и это обнаруживается у некоторых даже клинически.

Все это вызывает все-таки некоторые сомнения. Уже давно для уменьшения простаты предлагалась кастрация, так как было замечено, что у евнухов и кастрированных животных семенные пузыри и простата уменьшаются. Но то обстоятельство, что у *Штейнаха* в значительном числе случаев при вазектомии и лигатуре этот результат не наблюдался, можно объяснить тем, что, вероятно, разъединенные семепроводы влияют на измененную болезнью простату иначе, чем на здоровую. У животных, возможно, результат получается иной, чем у людей.

И вот на это обстоятельство должно быть особенно обращено внимание, чтобы оградить себя от неприятных неожи-

данностей. В новой штейнаховской монографии приведен один случай, где после простатэктомии общее самочувствие было очень скверное, а двусторонняя перевязка vas deferens около выхода его из придатка, произведенная 10 недель спустя, дала результаты положительные, произошло омоложение: возвратились физические и умственные силы, появились libido и потенция. Но этого одного факта все-таки недостаточно, чтобы судить об этом трудном вопросе. Я бы очень призадумался производить штейнаховскую операцию мужчинам, у которых я обнаружил бы умеренную гипертрофию простаты с начинающимися недугами.

3) *Состояние сперматогенеза в семеннике.* Совершенно неодинаково, производится ли операция мужчинам, у которых сперматогенез протекает нормально, или таким, у которых уже наступила сильная старческая атрофия семенных канальцев. В первом случае при внезапном закрытии выхода выносящих протоков, даже если сделана односторонняя перевязка, происходит задержание семени, которое может разрешиться психическим расстройством. Психические явления, наблюдавшиеся раньше при вазотомии и лигатуре vas deferens, связаны отчасти с этим задержанием семени.

«Samenkoller» (чрезмерное образование семени) уже давно известно, как патолого-физиологическое понятие. Из литературы известно *(Кохер)*, что сужение vas deferens или опухоли в области придатка при половом возбуждении могут вызвать большие боли. Раньше это понималось как «Neuralgia testis». Аналогичное явление наблюдалось и при spermatocele [1]).

Но при туберкулезе придатка и vas deferens, при частичной кастрации или после удаления одного болезненного придатка нарушения половой функции, насколько мне известно, не наблюдалось.

Все это говорит за то, что внезапное повышение давления внутри семенника и придатка посредством перевязки семенных протоков могут вызвать нежелательные явления со стороны нервной системы, в то время как при постепенном выключении таковые не появляются.

Таким образом, все сводится к тому, чтобы путем исследований убедиться в том, интенсивно ли протекает сперматогенез в семеннике или нет; это можно узнать путем анамнеза.

Если при половых сношениях бывает нормальный эйякулат, то необходимо получить от пациента сперму и исследовать ее в отношении присутствия и количества в ней живых сперматозоидов.

---

[1]) Киста, исходящая из придатка яичка после гонорреи или травмы

Гораздо менее надежно прощупывание семенных пузырьков со стороны прямой кишки, хотя, вероятно, на основании степени их наполнения можно сделать известное заключение по поводу деятельности паренхимы семенника. Пробный прокол я считаю способом ненадежным.

4) Перевязка vas deferens вызывает у некоторых, как это видно при кастрации, внезапный collaps, хотя и быстро проходящий, замедление пульса, расширение зрачков, временную остановку сердца.

Вызывается ли это раздражением нервов, проходящих в семенном канатике, или самим семенным протоком я не могу точно сказать.

Между прочим, после вазектомии появляется сахар в моче.

5) Конечно, не исключена возможность, что вышеописанные осложнения со стороны центральной нервной системы, доставляющие тяжелые страдания, происходят прежде всего у простатиков, у которых повреждены почки, сердце и сосуды. Вполне возможно, что увеличение самой железы связано с мало нам известными изменениями ее внутрисекреторных действий. Но не надо забывать, что гипертрофия простаты есть чрезвычайно частое страдание, что ею страдают молодые, очень рано состарившиеся мужчины.

Из всего сказанного следует, что штейнаховские операции в известных случаях могут иметь очень вредные последствия:

а) Во время операции — коллапс, который, вероятно, при местной анэстезии не опасен.

б) После операции — психоз, умственный и физический упадок, преждевременное постарение, увеличение простаты, ухудшение мочеиспускания при уже существующей гипертрофии железы.

в) Azoospermie (отсутствие подвижных семенных телец), прекращение способности к деторождению при двусторонней лигатуре.

Если это касается преждевременно состарившихся людей, то они лишаются способности к деторождению, а эта потеря ничем не компенсируется.

г) Когда у старых, отживших людей после односторонней перевязки появляются снова libido и способность к деторождению, то может получиться нездоровое потомство. *(Ред.)*

д) Большую опасность представляет в старческом возрасте чрезмерная половая возбудимость (Sexualinfection).

Просматривая все сказанное, мы приходим к показаниям за и против совершения операции.

Что касается показаний против, то таковыми мне пока представляются следующие:

1) Хорошо сохранившийся сперматогенез.

2) Тяжелая психическая наследственность или психическая неустойчивость.

3) Увеличение предстательной железы. В последнем случае омоложение достигается удалением предстательной железы.

Указание на благоприятное влияние вазолигатуры против затрудненного мочеиспускания вызывает сомнение.

4) Преждевременная старость, вызванная другими органическими причинами, с прогрессирующими изменениями сердца, сосудов, почек, поджелудочной железы, кишек и проч.

5) Точно также сужение семепроводов после перенесенного воспаления придатка при триппере.

6) Увядание вторичных половых признаков от других болезней (Dystrophia adiposo-genitalis).

Положительные результаты оперативного вмешательства могут получиться лишь у здоровых мужчин с здоровыми внутренними органами, у рано состарившихся и у которых одновременно появляются недочеты во вторичных половых признаках: исчезновение усов, выпадение волос на теле и на бедрах (феминизация); утончение кожи и появление складок, ослабление мускулов, исчезновение мужского облика, появление плаксивого голоса, преждевременное увядание половой потребности и проч.

Во всяком случае рекомендуется быть очень осторожным при выборе способа операции. Необходимо предпринять основательное исследование всего организма, производить после этого операцию и то вначале только на одной стороне. Только таким путем можно избежать всех вышеописанных опасностей.

Пересадка семенников и яичек является наиболее верным приемом, но этот способ затруднителен вследствие *недостатка материала*. Что касается применения для этой цели крипторхических семенников, то об этом я уже говорил раньше.

Я сам ½ года тому назад с прекрасным результатом пересадил в брюшинную клетчатку одному мужчине, потерявшему на войне оба семенника, часть семенника, удаленного вследствие туберкулеза. В таких случаях на объекте делается несколько секционных разрезов, которые исследуются для установления отсутствия туберкулезных узелков. Я не думаю, чтобы была возможность опасаться заражения туберкулезом. Если все-таки начинают обнаруживаться малейшие признаки, трансплантат удаляется. В некоторых случаях можно воспользоваться семенниками мужчин, умирающих от тяжелых повреждений. В сомнительных случаях можно до операции пропробовать действие *рентгеновских лучей*.

Однако особенно увлекаться надеждами на возможность искусственного омоложения человека мы не должны, так как на проявления старости здесь по большей части влияют патологические причины. Серьезное предостережение имеется в словах покойного патолога Е. Альбрехта:

> Напрасно ищешь постоянства,
> В животном царстве его ты не найдешь!

Перевел *И. Г. Коган.*

Строение, развитие и значение промежуточных клеток зачатковых желез.

Г. Стиве [1]).

У высших позвоночных, в мужских и женских половых железах имеются крупные клетки, образующиеся из веретеновидных клеток соединительной ткани; форма их отличается значительным разнообразием, а плазма содержит пигмент или зерна, чернеющие под влиянием осмия. Клетки эти—интерстициальные или промежуточные клетки—появляются во время эмбрионального развития уже довольно рано и имеются в известные моменты утробной жизни в большом количестве; затем число их постепенно убывает, но непосредственно перед наступлением половой зрелости чаще снова несколько возрастает.

Интерстициальные клетки должно отличать от клеток в собственном смысле половых, развивающихся в раннем периоде эмбрионального развития из зародышевого эпителия. Вначале они представляют собою крупные элементы, затем проделывают ряд делений. Часть возникающих при этом клеток превращается в клетки собственно половые, т.-е. в первичные овогонии яичника и первичные сперматогонии семенника, в то время как другая—дает элементы, служащие для питания специфических половых клеток (эпителий фолликулов в яичнике и клетки *Сертоли*—в семеннике).

Начиная с наступления половой зрелости и до самой старости, в семеннике непрерывно вырабатываются новые сперматозоиды, при чем у животных с периодическими течками это приурочивается лишь к определенным временам года. То же встречаем мы и в яичнике многих низших животных, у которых вслед за окончанием собственно периода размножения наступает более или менее энергичное размножение овогоний. В противоположность этому, яйцеклетки высших

---

[1]) **Из книги** *H. Stive:* Entwickelung, Bau und Bedeutung der Keimdrüsenzwischenzellen. — Eine Kritik der Steinachschen «Pubertätsdrüsenlehre» München. Verlag J. F. Bergmann 1921, стр. 1—249.

животных — во всяком случае млекопитающих и птиц, а, вероятно, также и рептилий — утрачивают, под влиянием известных физиологических факторов, способность к делению. Все яйца, которые могут быть отложены в продолжение всей последующей жизни, возникают у них в течение короткого периода эмбрионального развития, после которого собственно зародышевые клетки теряют способность делиться, приобретая зато необычайную энергию роста, способствующую накоплению в их плазме больших количеств питательных веществ. Лишь элементы эпителия фолликулов, образующиеся также из зародышевого эпителия и представляющие из себя, следовательно, также лишь соответственным образом измененные зародышевые клетки, на долю которых выпадает задача служить для питания собственно зародышевых клеток, сохраняют способность к делению в течение всей жизни.

Что касается до деятельности половых желез в качестве желез внутренней секреции, то здесь мы должны отличать специфическое воздействие на половую сферу от действия, регулирующего рост. Последнее оказывают в равной мере железы того и другого пола, обусловливая окончание роста костей и влияя таким образом на пропорциональность телосложения. Устранение этого воздействия сказывается особенно сильно в чрезмерном удлинении трубчатых костей конечностей. Специфически-половое влияние желез выражается в развитии вторичных половых признаков; им обусловливается, вероятно уже на ранних ступенях эмбрионального развития, закладка выносящих путей половых желез и копулятивных органов, соответствующих тому или другому полу. Во всяком случае, у высших животных пол сказывается на развитии форм тела еще в периодах эмбриональном и предшествующем наступлению половой зрелости. Влияние половых желез вырисовывается здесь уже с полной ясностью, хотя развитие собственно вторичных половых признаков имеет место лишь при наступлении половой зрелости и в период полной возмужалости.

Если удалить у высшего животного обе половые железы то в организме наступают изменения, различно сказывающиеся в зависимости от пола и того возраста, в котором произведена операция.

Кастрация, произведенная до наступления половой зрелости, задерживает нормальное окончание роста костей и, кроме того, не дает проявиться вторичным половым признакам. Поэтому у большинства животных кастраты того и другого пола гораздо более схожи между собою, нежели особи, вполне развитые в половом отношении. Совершенно ошибочно было бы, однако, вслед за *Тандлером* (Tandler), *Гросцом* (Grosz) и *Каммерером* (Kammerer), противопоста-

вить кастратов обеим половым формам в качестве самостоятельной третьей; здесь дело сводится скорее к явлениям болезненным, вызванным выпадением регулирующих рост гормонов половых желез; рассматривать их в качестве самостоятельной формы у нас так же мало оснований, как и в случае болезненных аномалий, обусловленных функциональным расстройством или отсутствием щитовидной железы: аномалии эти также могут быть сходны у особей обоих полов.

Кастрация поздняя, произведенная уже после наступления половой зрелости, вызывает у особей обоих полов бесплодие и более или менее быстрое угасание libidinis. У самок не наблюдается при этом никаких изменений во внешнем обличии, или изменения эти очень незначительны; лишь в исключительных случаях дело доходит до полного развития признаков, являющихся атрибутами самцов и подавляемых, повидимому, наличием женской половой железы— я разумею здесь, главным образом, оперение и шпоры некоторых куриных. У самцов в результате поздней кастрации теряется часть вторичных половых признаков и появляется наклонность к чрезмерной тучности. Утрачиваются, главным образом, такие признаки, которые, раз появившись в соответствии с полом во время наступления половой зрелости, нарастают в течение всей остальной жизни, до самой старости.

При наступлении половой зрелости, равно как и при кастрации, рука об руку с внешними, анатомическими изменениями тела, совершаются, соответственно полу, и ясные изменения в сфере психической. У людей они отличаются значительной независимостью от наличия половых желез, вызывая часто даже у кастратов специфические изменения душевного строя, что ясно доказано исследованиями скопцов.

Как бы многозначительным ни представлялось нам формообразующее действие половых желез на весь организм многих высших животных, оно все же должно отступить на второй план перед той стороной деятельности гонад, которая является их основной задачей—перед выработкой половых клеток, служащих для поддержания вида. По сравнению с этой стороной, все влияние на организм, как целое, должно быть признано подчиненным, так как все признаки, стоящие в доказуемой зависимости от присутствия половых желез, служат лишь для того, чтобы способствовать целесообразному соединению двух различных (в соответствии с полом) зародышевых клеток, осуществить и облегчить вынашивание зародыша.

Очевидно, что зародышевые клетки выделяют гормон, различный для каждого пола, как и они сами, обусловливающий появление вторичных половых признаков и окончание роста костей. Последнее явление, быть может, стоит в

связи еще и с тем, что в период наступления половой зрелости, во время которого мужские половые клетки усиленно размножаются, а женские энергично растут, прочие ткани организма лишаются значительной части питательных веществ; быть может, эпифизарные швы смыкаются как раз в связи с этим обстоятельством, а вовсе не под влиянием особого гормона, тормозящего явления роста.

Известно ведь, в особенности для животных с периодическими течками, что при наступлении половой зрелости у прочих частей тела питательные вещества отнимаются в количествах, значительно бо́льших, чем те, которые понадобились бы для образования зародышевых клеток в том случае, если бы мы стали принимать во внимание исключительно их массу.

При этом невольно напрашивается мысль, что во время размножения и роста сами зародышевые клетки развивают инкреторную деятельность, что является не беспримерным, так как известные бактерии — в особенности возбудители столбняка и дифтерии — выделяют вредоносный для всего зараженного организма гормон как раз одновременно с размножением.

Зародышевые клетки могут вести себя, таким образом, подобно многим бактериям; питаясь за счет остального тела, они размножаются и растут, выделяя одновременно гормон, вызывающий в организме, в свою очередь, соответственные изменения. Для тех из низших организмов, у которых подобная зависимость между вторичными половыми признаками и наличием половой железы вообще наблюдается (что, как известно, бывает далеко не всегда), мы прямо-таки вынуждены к данному допущению. В их половых железах, на-ряду с единичными соединительнотканными элементами, находятся лишь зародышевые и фолликулярные клетки, т.-е. дериваты зародышевого эпителия, от которых и должно зависеть развитие вторичных половых признаков, всегда совпадающее с более сильным размножением или ростом зародышевых клеток.

Последнее явление наблюдается, во всяком случае, и у высших животных—у птиц и млекопитающих; и у них периоду размножения или роста зародышевых клеток соответствует в эмбриональном и постэмбриональном развитии известный момент, во время которого с большей ясностью выступают вторичные половые признаки. Непосредственно за дифференцировкой зародышевых клеток из зародышевого эпителия, за первой закладкой половых желез, следует и дифференцировка проводящих путей к мужским или женским внешним половым органам. Затем наступает период относительного покоя, в течение которого не происходит ни значительного размножения зародышевых клеток, ни даль-

нейшего развития вторичных половых признаков. Этот период развития, длящийся до наступления половой зрелости, часто совершенно неправильно называют периодом бесполой юности, хотя и в это время можно констатировать более или менее ясные половые различия не только во вторичных половых признаках, но и во всем организме. Различия эти касаются размеров и внешних форм, строения скелета, мускулатуры и в особенности психической деятельности.

Самый момент наступления половой зрелости у высших животных и людей отмечен значительным размножением семенных клеток или интенсивным ростом яйцеклеток. Рука об руку с этим происходит и развитие вторичных половых признаков. Отрицание причинной связи между описанными явлениями было бы равносильно явному насилию над фактами.

Особенно ясно выступает связь эта у животных с периодическими течками, у которых явления наступления половой зрелости ежегодно повторяются, а по миновании периода размножения возвращается, до известной степени, период незрелый, во время которого животное к размножению неспособно. У самок промежуток этот часто в той или иной мере заполняется вынашиванием. У всех упомянутых животных ежегодное появление вторичных половых признаков совпадает с значительным, часто особенно интенсивным размножением семенных клеток у самцов и быстрым ростом яйценосных фолликулов у самок, благодаря чему внутренняя связь явлений обнаруживается с достаточной ясностью.

У самок млекопитающих в первые дни беременности играет значительную роль еще и сильное увеличение эпителиальных клеток лопнувшего фолликула, т.-е. набухших и измененных зародышевых клеток, имеющее целью препятствовать созреванию новых фолликулов во время последующего периода вынашивания.

В противоположность столь важному значению зародышевых клеток, на долю клеток интерстициальных выпадает лишь роль подчиненная. Возникая из веретеновидных элементов соединительной ткани, они предназначаются для накопления питательных материалов, необходимых для развития половых клеток.

При этом в семенниках (также и у животных с периодическими течками) изменения общей массы интерстициальных клеток, по сравнению с массой клеток половых, подвержены значительно меньшим колебаниям, чем и обусловливается наблюдаемое постоянно значительно меньшее распространение соединительной ткани. В периоды полового покоя в семенниках количество интерстициальной ткани бывает относительно наибольшим, и все же в этот промежуток влияние семенника на организм лишь еле доказуемо.

Сильнее размножаются интерстициальные клетки в семенниках лишь в тех случаях, когда сперматогенный эпителий подвергается обратному развитию под влиянием тех или иных внешних факторов. Подобные болезненные явления могут быть вызваны давлением (как то имеет место при крипторхизме), остановкой секреции (при перевязке семевыносящих протоков), действием х-лучей или общими заболеваниями. Все эти вредные агенты являются причиной дегенерации в высшей степени чувствительных зародышевых клеток, сопровождаемой размножением и увеличением интерстициальных клеток, накопляющих в себе запасы питательных веществ, чем подготовляется регенерация зародышевых элементов, наступающая сразу по устранении вредного фактора, а иногда—даже еще во время его действия. Если же повреждения семенника настолько значительны, что вызывают полную редукцию сперматогенного эпителия, то это сопровождается всегда также быстрым соединительнотканным перерождением всех интерстициальных клеток.

Нам никогда не удается, таким образом, вполне изолировать интерстициальную ткань семенника, так как до тех пор, пока в железе этой можно доказать наличность неповрежденных интерстициальных клеток, в ней встречаются всегда и неповрежденные элементы сперматогенного эпителия. По бо́льшей части в отдельных точках органа продолжается еще сперматогенез, и поэтому никогда не приходится возражать против того, что, быть может, именно эти немногие клетки и выделяют как раз некоторое количество гормонов, достаточное для того, чтобы вызвать и поддержать существование вторичных половых признаков.

Во всяком случае мы знаем, что влияние ткани семенников особенно легко угасает при трансплантациях, лишь только в пересаженных железах погибнут последние следы зародышевых клеток.

Что присутствия одних зародышевых клеток вполне достаточно для развития вторичных половых признаков, нам доказывают с полной очевидностью те виды животных, у которых нельзя обнаружить в семенниках никаких следов интерстициальных клеток. Можно было бы допустить, пожалуй, что в течение филогенеза зародышевые клетки высших животных потеряли способность выделять специфические половые гормоны и передали ее интерстициальным клеткам. Однако подобные явления в действительности не имеют места уже в силу тех теоретических соображений, что переход функций сперматозоидов, возникающих из эпителия канальцев, равно как и яйцеклеток, к дериватам соединительной ткани невозможен.

Нам нет, впрочем, надобности прибегать к теоретическим воззрениям, раз факты ясно показывают нам истинное положение вещей. В предыдущем изложении нам удалось показать с полной ясностью, что все произведенные до сих пор исследования не смогли доказать инкреторной деятельности интерстициальной ткани семенников; скорее, напротив, они говорят за то, что у высших животных роль элементов, выделяющих специфические половые гормоны, принадлежит самим половым клеткам или их дериватам—клеткам *Сертоли*.

То же находим мы и в яичнике. И здесь интерстициальные клетки возникают частью непосредственно из веретеновидных элементов соединительной ткани, частью из компонентов соединительно-тканной theca folliculi—лютеиновых [1]) клеток; последнее имеет место при обратном развитии фолликулов, которое происходит во всяком яичнике при чисто-физиологических условиях. В этих клетках откладываются, очевидно, питательные вещества, освобождающиеся при обратном развитии фолликулов и потребляемые снова при развитии новых первичных яйцеклеток. В настоящее время еще не представляется возможным сказать с полной достоверностью, выделяют ли эти лютеиновые клетки специфические половые гормоны, как то думает *Букура* (Bucura, 1914), оспаривающий, также как и мы, инкреторную деятельность клеток интерстициальных. Мы не думаем, однако, чтобы подобные явления имели место в действительности, так как все произведенные до сих пор исследования говорят за то, что гормоны, выделяемые яйцеклеткой и фолликулярным эпителием, очень быстро передаются телу; по крайней мере, их действие строго совпадает с ростом фолликула.

Под влиянием внешних вредных воздействий, в особенности общих заболеваний и X-лучей, в яичниках погибают также почти исключительно сами зародышевые клетки, между тем как число интерстициальных клеток значительно возрастает, при чем они возникают, главным образом, за счет лютеиновых клеток, образующихся в изобилии при запустевании больших фолликулов. Таким образом мы встречаемся и здесь с теми же основными явлениями, которые уже знакомы нам по описанию изменений, наступающих под действием тех же агентов в семенниках: патологическим распадом зародышевых клеток, сопровождаемым разрастанием

---

1) В немецком подлиннике — Thekaluteinzellen. Подобного термина указывающего на происхождение лютеиновых клеток из элементов соединительнотканной theca folliculi—в русской гистологической номенклатуре нет. Заметим, что в вопросе о происхождении лютеиновых клеток еще не достигнуто полного единодушия: одни авторы считают их дериватами упомянутой thecae, другие—эпителиальной выстилки фолликула.

Прим. пер.

интерстициальной ткани. В результате этого процесса железа становится очень богатой питательным материалом, потребляемым при регенерации для новообразования зародышевых клеток.

В яичнике также никогда еще не удавалось вполне отделить яйцеклеток и эпителиальной выстилки фолликулов от соединительнотканной стромы, равно как и инкреторная деятельность его сказывается лишь до тех пор, пока в нем сохраняются неповрежденные фолликулы. Следовательно, и у самок выделение специфических половых гормонов связано также с зародышевыми клетками или их дериватами—клетками фолликулярного эпителия.

Как в семеннике, так и в яичнике на долю интерстициальных клеток соединительной ткани выпадает чисто питательная функция. Они накопляют в себе материалы, необходимые для образования зародышевых клеток, но отнюдь не являются железой внутренней секреции.

Так-ли это????

Перевел П. Живаго.

Мужская половая железа.

Гистолого-физиологическое исследование.

Э. Реттере и С. Воронова [1]).

С табл. XXV — XXIX.

ГЛАВА I.

Исторический очерк.

Древние были не менее наблюдательны, чем мы, но, наблюдая лишь явления, доступные невооруженному глазу, и чуждые всякого эксперимента, они были вынуждены ограничиваться наивными или чисто случайными их объяснениями. Интересно и поучительно знать, сколько исканий, наблюдений и опыта потребовалось для того, чтобы открыть главные движущие пружины живого организма.

Мужские половые железы называли testicula, «ибо,—говорит *Риолан* (Riolan),—они служат свидетельством мужского пола» (testiculus—уменьшительное от латинского testis—свидетель).

Что касается до жидкости (сперма, семя), содержащейся в семенниках, то ее производили от спинного и головного мозга. *Леонардо да-Винчи* оставил нам рисунок мнимых канальцев, через посредство которых головной и спинной мозг изливают, по его представлениям, сперму в яички; последние служат, таким образом, лишь для выделения и удаления спермы из нервной системы, являющейся истинной половой железой. Кастрированные животные не могли приноситься в жертву божеству.

По постановлению св. Афанасия, священник Леонс (Léonce) был лишен сана за самооскопление. Церковь не хотела иметь дела с лицами, лишенными видимых половых желез; суд, с своей стороны, не допускал их к даче свидетельских показаний... Папа Сикст-Квинт заявил в обращенном к нунцию 25 июня 1587 г. письме, что все браки лиц, лишенных яичек, подлежат расторжению.

---

[1]) Из книги: «La glande génitale male, et les glandes endocrines». E. Retterer et S. Woronoff. Paris, 1921. Edit. Gaston Doin.

У детей половые железы представляются как бы спящими. По мере того как заканчивается развитие тела, яичко растет и начинает выделять семя. При этом в качестве сопровождающих явлений наблюдается рост бороды и изменение голоса, сопровождаемое, в свою очередь, быстрым развитием гортани. Этот момент следует считать началом зрелости и индивидуального развития.

«В это-то время, — пишет *Аристотель*, — начинает расти первый пух зрелости».

Далее он прибавляет: «Есть, однако, лица, неспособные от рождения к тому, чтобы пух зрелости у них появился, и бесплодные вследствие какого-либо заболевания полового аппарата».

В книге IX *Аристотель* подробнее останавливается на влиянии, оказываемом половыми железами на развитие организма: «Есть животные, внешность и характер коих меняются не только с возрастом и сменой времен года, но и при кастрации... (Кастрированные) птицы перестают петь и не проявляют более полового влечения... Все это в полной мере относится также и к людям. Если произвести кастрацию в детстве, то борода, которая должна была бы вырасти позже, не вырастает, голос не изменяется и тембр его остается очень резким. При кастрации лиц, уже достигших половой зрелости, выпадают все волосы, вырастающие при ее наступлении, за исключением волос на лобке, которые редеют, но не исчезают; волосы же на местах, покрытых ими от рождения, совершенно не изменяются—евнухи никогда не лысеют. Голос кастрированных или изувеченных четвероногих становится похожим на голос самок... Если кастрировать оленей в том возрасте, когда у них нет еще рогов, то последние уже и не вырастают; если же подвергнуть этой операции уже рогатого самца, то размеры его рогов не увеличиваются, и животное их более не сбрасывает».

От внимания анатомов и физиологов XVI и XVII века не ускользало значение половых органов в общей экономии организма, но они давали ему курьезные объяснения. Для примера приводим следующие отрывки:

«Евнухи и кастраты,—пишет *Амвросий Парэ* (Ambroise Paré),—вырождаются в особей женского пола».

«Более того,—говорит *Риолан* (Riolan, 1629),—взаимная связь головы и penis столь велика и чудесна, что в ней можно было бы усомниться, если бы она не была отмечена рядом безупречных авторов. *Дю-Лоранс* (Du Laurens) отлично подметил связь и удивительную «симпатию», существующую между грудью и семенниками у мужчин, равно как между молочными железами и маткой у женщин, понимая их в духе и смысле Гиппократа». *Риолан* не хотел признать, что причина этой «симпатии» лежит в образе ветвления нервов:

r.r. intercostales. По его мнению, «факт этот, как у мужчин, так и у женщин, стоит в связи с тем, что rami mammarii соединяются посредством анастомозов с эпигастрическим нервом [1]), который отходит от n. iliohypogastricus и достигает половой сферы. Соединение r.r. intercostales, по-моему, вполне достоверно; мы убеждаемся в нем на частых примерах судорог, наступающих у собак после кастрации...»

Риолан (там же, кн. V) задается вопросом: каково назначение бороды. «Оно состоит в том, чтобы указать на наступившую зрелость и дать родителям предостережение о том, что пора сыновей отделить от дочерей...»

Салоччини Венецианский (Saloccini Vénétien, 1687) или *Венетт* (Vénette) [2]) пишет в конце XVII столетия следующее:

«Сила и смелость мужчин зависят от яичек, ибо из этих органов исходят соки и тонкие испарения, которые, в смеси с эссенциями нашей крови и нервного сока, обусловливают всю нашу отвагу и крепость. Те, кто имеют недоразвитые половые железы, сильно ослаблены этим, ибо не могут воспринимать упомянутых испарений, чтобы воодушевляться ими в присутствии женщин и в других случаях. Характерным признаком кастрированных животных является упадок сил после операции». Венетт полагал, что «мужчины способны производить потомство даже в том случае, если мошонки их пусты. Г-н де Монтань (de Montagne), дворянин здешней провинции, многократно показывавший мне свои органы, и г-н д'Аржантон (d'Argenton), которого вскрывал *Амвросий Парэ,* оба были вполне способны к оплодотворению, хотя в их мошонках не хватало обоих семенников... Равным образом суждением и решением медицинского факультета университета в Монпелье, вынесенным в бытность ректором Гюшэ (Hucher), установлено также, что присутствие яичек в мошонке мужчины для воспроизведения потомства вовсе не необходимо, если при этом, однако, имеются на-лицо другие достаточные признаки возмужалости».

До конца XVII века яичко считалось аморфной, мягкой и полужидкой массой. В это время *Ренье де Грааф* (Régnier de Graaf, 1705) смог показать, что оно образовано многочисленными переплетающимися между собою волокнами или трубочками диаметром от 0,1 до 0,2 мм. Здесь-то и возникает семя; во время его образования выделяются испарения (aura seminalis), распространяющиеся по всему организму. Испарения эти действуют, изменяя их, на другие органы и вызывают рост бороды и развитие гортани.

---

[1]) Нижний из r.-r. intercostales.

[2]) Многочисленные издания этой книги появились в XVIII и XIX столетиях под заглавием „Tableau de l'amour conjugal" (картины супружеской любви) с прибавлениями и вариациями в имени автора, превратившегося под конец в Николая Венетт (Nicolas Vénette).

После кастрации «aura seminalis» перестает выделяться, чем обусловливается общее ослабление организма.

Р. де-Грааф повествует, что его учитель, *Франсуа де ла Боэ* (François de la Boë), нашел у некоего дворянина оба яичка лежащими в полости живота. Сам он наблюдал это явление у одной собаки и многих баранов, так как вместо удаления желез при кастрации баранов их иногда заставляют переместиться обратно в полость живота. *Р. де-Грааф* замечает, что такие бараны обнаруживают значительно меньшее desiderium coeundi по сравнению с теми, у которых яички находятся в мошонке. Голландский анатом считает, что нахождение яичек в брюшной полости отнюдь не лишает их производительной силы, так как ведь половые железы самок всегда помещаются в брюшной полости, а самцы с семенниками, остающимися там на всю жизнь, даже более способны к любовным поединкам, чаще покрывают самок и производят многочисленное потомство.

По *Р. де-Грааф*, кастрированные животные приобретают привычки самок по той причине, что «aura seminalis», выделяющаяся во время сперматогенеза, перестает вырабатываться и не поступает в ткани тела. Вялость и другие изменения, сопровождающие кастрацию, зависят от того, что лимфатические сосуды не получают более и не доставляют сердцу и другим органам благородных начал спермы.

В 1756 г. *Витгоф* (Withof), а позднее, в 1775, *Теофил де Бордё* (Théophile de Bordeu) относят все эти свойства уже к самой сперме. «Выделившаяся сперма,—пишет *Бордё*,—поступает в соки тела; она студениста, содержит спирт, обладает свойством скреплять между собою члены тела и питать их; она раздражает и возбуждает все фибры (fibres); она является причиной того неприятного запаха, который издают сильные самцы, она производит удивительные действия; ее следует рассматривать, как некий особый двигатель живой машины, сообщающей ей новые импульсы («stimulus»... «novum quoddam impetum faciens», *Витгоф*).

Бордё, после сообщения о вялости евнухов, прибавляет: «Истекающая из яичек сперма обновляет жизненные силы и темперамент, поддерживает напряжение и силу, которые ей присущи. Евнухи лишены этого каждодневного причащения... Эпоха наступления половой зрелости или появления стимула, возбуждаемого семенем, в их жизни отсутствует, равно как и повседневные проявления этого стимула. Точно также и старики, источник семени у коих исчерпан и иссяк, живут за счет своих былых запасов силы, остатков угасающего начала семени».

В конце того же XVIII столетия открыты были в сперме взрослых животных и человека отдельные форменные элементы, имеющие вид нитей со вздутием и тонким концом.

Наблюдателей более всего поражало то, что нити эти оживленно двигались; они сравнивали их с червячками или зверками, плавающими в воде, как угри. Самые фантастические предположения приходили в голову первым наблюдателям для объяснения происхождения и роли этих живых нитей или сперматозоидов. Ограничимся пока лишь указанием на то, что эти подвижные нити или *сперматозоиды* появляются лишь начиная с известного возраста и отсутствуют в яичках, не занимающих своего нормального положения.

Удаление яичек препятствует образованию семени, что изменяет и весь организм. Относительно оленей *Бюффон* (Buffon et Daubenthon, 1756) дополнил данные *Аристотеля* следующим образом: «Если уничтожить источник спермы, удалив органы, нужные для ее образования, то одновременно останавливается и рост рогов, так как в том случае, когда операция производится в то время, когда олень рога сбросил, новых уже не вырастает; и, наоборот, если предпринять ее как-раз в тот период, когда убранство головы восстановлялось, то оно более не спадает. Словом, животное остается на всю жизнь в том виде, в каком подверглось операции и, так как оно не испытывает более возбуждения, сопровождающего течки, то и признаки, являющиеся спутниками этого периода, также исчезают: нет ни появляющихся обычно летом отложений жира, ни припухлостей на шее и горле; животное становится более кротким и спокойным. Нормальные олени обладают во время течки столь сильным запахом, что он чувствуется на значительном расстоянии; самое мясо их настолько проникнуто этим запахом, что его нельзя есть и нюхать. Портится оно в короткий срок, между тем как мясо кастрированных сохраняется долго и может быть употребляемо в пищу во всякое время...»

«У человека», говорит *Бюффон* (там же, стр. 79), «наступлению половой зрелости предшествует рост бороды и волос, припухание грудей и развитие органов размножения».

Рост рогов и секрецию спермы *Бюффон* ставил в связь с изобилием пищи. В то же время, говоря о быках, он выражает следующую мысль (там же, т. IV, стр. 80): «Природа создала это животное крепким и непокорным; во время течки оно становится неукротимым и часто бешеным, но кастрация разрушает причину этих бурных проявлений, отнюдь не уменьшая силы животного, становящегося под влиянием ее лишь более жирным, массивным и более спокойным. Кастрированное животное легче приспособляется к предназначенной ему работе; с ним легче обращаться, оно терпеливее, покорнее и менее опасно для окружающих. Стадо (нормальных) быков было бы столь необузданным, что человек не мог бы ни укротить его, ни управлять им».

Не подозревая причины взаимоотношений, существующих между половыми органами и другими частями тела, *Бюффон* (там же, т. II, стр. 486) был поражен необычайной зависимостью, наблюдаемой между этими органами и всем организмом: «Истинными движущими пружинами нашего тела являются не те мускулы, вены и артерии, которые описывают с такой тщательностью, но в организмах кроются внутренние силы, которые вовсе не следуют законам грубой механики...»

«В них (организмах)», продолжает *Бюффон*, «имеются удивительные взаимоотношения между половыми органами и горлом, причины коих мы не знаем... У евнухов не растет борода, голос их, хотя сильный и резкий, никогда не бывает низким, и часто непонятные болезни поражают горло. Та отчетливо выраженная связь, которая имеется между известными, часто значительно удаленными друг от друга частями человеческого тела, могла бы наблюдаться в несравненно более широком масштабе, но на отдельные явления часто не обращают должного внимания, так как и не подозревают их в заимной причиной связи. Как раз поэтому-то никогда и не пытались с должной тщательностью исследовать эти взаимоотношения в человеческом теле, между тем как на них основывается бо́льшая часть действий жизненной машины. У женщин, например, имеется значительная связь между маткой, грудями и головой; сколько бы еще нашлось таких примеров, если бы великие врачи обратили в эту сторону свои взоры? Мне кажется, что, может быть, это было бы нужнее, чем (разработка) анатомической номенклатуры. Узнаем ли мы когда-либо первопричину наших движений? Истинными движущими пружинами нашего организма являются не те мускулы, вены, артерии и нервы, которые описываются с такой тщательностью и старанием; в организмах кроются, как мы уже сказали, внутренние силы, вовсе не следующие, как мы то думаем, законам грубой механики, к которым мы стремимся свести все явления. Вместо того, чтобы стараться понять эти силы, изучая их проявления, от них пытались уйти в область чистого умозрения и изгнать их вовсе из философии, но вместо этого они с еще бо́льшим блеском проявлялись в законах тяготения, химического сродства, электрических явлениях и т. д... Но, несмотря на свою очевидность и всеобщее распространение, эти силы, действуя внутри организмов, постоянно ускользают от наших глаз, так что мы можем лишь постигать их разумом, лишь допускать их осуществление, желая обо всем судить лишь по внешности и воображая, что эта внешность—все... Поэтому, мне кажется, нам не будет дано проникнуть в сущность явлений, так как мы пренебрегает всем тем, что может показать к ней путь... Будем ли мы, вместе с древними,

называть «симпатией» ту особую связь, которая существует между различными частями тела, или, вместе с современниками, будем рассматривать ее как неизвестную нам зависимость в действии нервов,—симпатия или зависимость эта распространена во всем животном царстве, и если мы только действительно стремимся к совершенствованию теорий медицины, то наблюдению всех ее проявлений трудно уделить достаточно много внимания. Здесь, однако, не место распространяться на эту важную тему; замечу лишь, что упомянутая связь между голосом и половой сферой проявляется не только у евнухов, но и у людей нормальных и лучше всего—у женщин. Голос у людей меняется с достижением половой зрелости, а женщин, обладающих сильным голосом, всегда подозревают в особой темпераментности и т. д...»

И. Гунтер (I. Hunter, 1780) настоятельно указывал на характерные признаки, отличающие взрослых самцов от самок; помимо самых половых желез, существуют *вторичные половые* признаки, которые не зависят от акта воспроизведения. Таким образом, если половые органы являются *первичными* половыми признаками, то борода мужчины и грива льва будет примером *вторичных*.

Относительно домашних животных *Грэв* [Grève, цитируем по *Меккелю* (Meckel), Anatomie comparé, т. IX, стр. 610] дает следующие интересные заметки: «Кастрация препятствует у лошадей развитию шеи в толщину, клыки у них вырастают позже и не достигают нормального размера. Половые части, напротив, покрываются более длинной шерстью, становятся более объемистыми, жирными и мягкими; волосяной покров всей кожи развивается сильнее, а мозолистые бородавки на ногах значительно увеличиваются. У козла-кастрата рога вытягиваются в длину и становятся тоньше, а борода и грива частично исчезают».

Известно, что у котов glans penis покрыт роговыми (одонтоидными) шипиками. В 1887 г. один из нас (*Реттере*, 1887) наблюдал, что у кастрированного кота образования эти отсутствуют; на местах, им соответствующих, эпителий принял обычную структуру. Этот факт показывает, что здесь круг явлений не исчерпывается неодинаковым развитием органов у нормальных и кастрированных особей. У котов на glans penis имеют место изменения такого рода, что никто не затруднился бы охарактеризовать их термином перехода одного рода клеток в другой. Присутствие яичка проявляется, следовательно, в своеобразном изменении эпителиального покрова glandis: вместо того, чтобы остаться индифферентным, он ороговевает.

Каким же образом семенник влияет на весь организм? Вот те соображения и размышления, которые привели *Броун-Секара* (Brown-Sèquard, 1889, стр. 415) к постановке опытов

с вытяжками из яичек и к тому, что он приписал самой этой вытяжке общий эффект, производимый на организм половой железой.

«Кастрация», говорит он, «произведенная в детском или зрелом возрасте, приводит у людей к глубоким изменениям в сферах физической и духовной. Евнухи отличаются от людей нормальных своей слабостью и недостатками в физической и интеллектуальной деятельности.

«Среди многих других, факты эти ясно указывают на то, что яички доставляют в кровь—путем ли резорбции известных частей спермы или другим каким-либо образом—начала, сообщающие энергию нервной системе и, быть может, также и мышцам».

После впрыскиваний вытяжек из семенников морских свинок и собак, *Броун-Секар* наблюдал подъем мышечной силы, работы мозга и общих сил организма. В дальнейшем изложении (там же, стр. 421) он прибавляет: «Действия, вызываемые впрыскиванием вытяжек из яичек, зависят не от каких-либо органических изменений, но от изменений в питании и чисто-динамических эффектов. Действие сказывается, главным образом, на спинном мозге, по всей длине его, конечно, но, повидимому, несколько сильнее в той его области, где берут начало нервы половой сферы, мочевого пузыря и прямой кишки».

Зельгейм (Sellheim, 1898, 1901) показал своими работами, что кастрация сказывается на всем организме—на развитии таза, конечностей и т. д. В то время как бык к трем годам и девяти месяцам достигает уже полного развития, вол той же породы и соответственного возраста роста своего еще не заканчивает—его бедра снабжены еще соединительным хрящевым слоем в 2 мм. толщиною.

У телят, не закончивших роста, кастрация приводит к возникновению особей длинноногих, т.-е. более высоких, чем нормальные коровы. Та же разница наблюдается и между волами и быками. Упомянутые нарушения пропорций объясняются удлинением длинных костей конечностей. Рога кастрированного теленка тоньше рогов коровы, и концы их сильнее загнуты.

Кастрированные коровы не приобретают обличия быка, равно как и волы не приближаются по внешности к коровам.

Кастрированные самцы и самки приобретают идентичную внешность—внешность бесполую, т.-е. лишенную вторичных половых признаков.

В итоге—самцы и самки млекопитающих особенно резко отличаются между собою и не только половыми органами, но также силой и особым развитием некоторых частей тела (львиная грива, щетина кабана, рога самца-оленя и проч.). Утрата семенников подавляет развитие этих признаков. Та-

ким же образом обстоит дело с бородой у мужчин; развитие гортани и голоса стоит в тесной связи с присутствием или отсутствием семенников. Более того, мужская или женская половая железа влияет не только на развитие других органов—обе они налагают свой отпечаток на самую сущность привычек, на весь склад личности, вызывая появление совершенно различных *психических* особенностей. При помощи какого же механизма может мужская половая железа, семенник, производить эти изменения? Вот та проблема, которую мы ставим себе, приступая к нашим наблюдениям и опытам, если не для разрешения, то хоть для изучения и освещения.

ГЛАВА II.

Строение яичка.

Главная масса яичек состоит из многочисленных узких трубочек, или канальцев, от 0,1 мм. до 0,2 мм. в диаметре—это *семенные* канальцы. Они являются сильно извитыми и открываются в узкий *выносящий проток*, изливающий половую жидкость, или сперму, наружу. Совокупность этих семенных канальцев покрыта фиброзной, напоминающей по внешнему виду перламутр, оболочкой (*белочная оболочка*, *tunica albuginea*); они соединены между собою рыхлой соединительной тканью, выполняющей все остающиеся между ними промежутки. Эта *интерстициальная* соединительная ткань содержит сосуды и нервы.

Рис. 1 (таб. XXV) представляет часть разреза через яичко взрослого мужчины. На этом поперечном срезе видны многочисленные трубочки или канальцы, при чем каждый из них ограничен отдельной мембраной или собственной оболочкой (membrana proprіa), одетой несколькими слоями клеток, расположенных на подобие камней мостовой.

Эти клетки, образующие выстилку семенного канала, носят название *эпителиальных*. Во всех трубочках видны то более, то менее широкие просветы по середине.

Эпителиальные клетки по всей длине канала находятся не на одинаковых ступенях развития. Для ознакомления со всеми стадиями, какие проходит клетка, чтобы образовать сперматозоиды, следует рассмотреть часть продольного разреза через каналец (волна сперматогенеза, рис. 3, таб. XXVI).

К собственной оболочке прилежит ряд клеток мелких или среднего размера (*сперматогонии*, 2) с зернистой, очень мелко-ячеистой плазмой. За ними следует несколько рядов клеток более объемистых, могущих достигать до 30 μ в диаметре (*сперматоциты*, 3 и 6). Их плазма зерниста в поверхностном слое и очень светла вокруг ядра. Далее следуют мелкие овальные клетки, с диаметром в 3—4 раза

меньшим, чем предыдущие (*сперматиды*, 4). Наконец уже сперматиды превращаются в *сперматозоиды* (5). Сперматиды имеют маленькие ядра в 2,5—3 μ; между ними остаются лишь тонкие зернистые волоконца, располагающиеся по краям широких петель, в которых помещаются сперматозоиды; от этих последних можно видеть только одни головки.

Все эти столь разнообразные элементы являются производными первого ряда клеток, образуемого сперматогониями (2). Эти последние делятся для их образования надвое, и каждая новая клетка начинает расти и увеличиваться, чтобы дать сперматоцит (3); достигнув значительных рамеров, он, в свою очередь, делится последовательно дважды на более мелкие клетки — сперматиды (4), из коих каждая обладает ядром и клеточным телом, соответствующим половине или четверти сперматоцита. Затем каждая сперматида меняет свою форму — ядро ее удлиняется, чтобы уподобиться головке сперматозоида (5), а часть плазмы, прилежащая к ядру, вытягивается в нить (тело и хвост сперматозоида), между тем как отальная плазма подвергается растворению, и сперматозоиды тем самым освобождаются. Таким образом содержимое семенных канальцев слагается не только из описанных выше элементов и сперматозоидов, но еще и из разжиженной плазмы клеток, их произведших. Эта измененная плазма является вязкой, полужидкой массой, обладающей, по самому своему происхождению, свойствами клеток, выстилающих семенные канальцы.

Интерстициальная ткань относится к тканям соединительным (рис. 2 и 3) и содержит у человека, морской свинки, крысы, лошади и др., объемистые клетки, достигающие 20 — 30 μ. Плазма этих клеток, называемых интерстициальными, сначала бывает прозрачной, затем становится зернистой и сетчатой; она содержит часто жироподобные зерна, пигмент и даже игольчатые кристаллы (кристаллоиды, рис. 2 и 3 под цифрой 7).

Интерстициальным клеткам приписывалось значение элементов, вырабатывающих вещества, поступающие в кровь (внутренняя секреция). Заметим, что клетки эти очень малочисленны или даже совершенно отсутствуют у козлов и баранов; равным образом нет их во время сперматогенеза у птиц и батрахий.

ГЛАВА III.

Пересадка яичек.

Вот уже скоро целый век пройдет с тех пор, как *Бертольд* (Berthold, 1849) впервые попытался произвести пересадку яичек. Он трансплантировал семенники петуха на

кишку; семенники эти не только привились, но выросли и вырабатывали сперму. Опытные животные сохранили все признаки нормальных петухов: головы их остались украшенными гребнем, и они не утратили ни обычного libido sexualis, ни инстинктивного влечения к дракам. Вот то в высшей степени удивительное объяснение, которое предложил *Бертольд:* по потерявшему все естественные связи трансплантированному яичку продолжает пробегать кровь; она получает при этом специфические свойства и действует, в свою очередь, на организм и, прежде всего, на нервную систему.

Нуссбаум (Nussbaum) повторил подобные опыты на лягушках. Пересаженные части семенников этих животных так удачно приживались при этом, что в течение года продолжали производить сперматозоиды.

Многочисленные экспериментаторы продолжали изыскания с целью выяснить судьбу тканей пересаженных семенников. Так *Мантегацца* (Mantegazza, 1860), *Герлитца* (Gerlitza, 1900) и *Салахас* (Salachas, 1907) наблюдали у батрахий, а *Р. Вагнер* (Wagner, 1851), *Лоде* (Lode, 1895) и *Пезар* (Pézard, 1918)—у птиц, что семенные канальцы пересаженных семенников продолжают некоторое время производить сперматозоиды, но эпителий их мало-по-малу дегенирует, в то время как между ними образуется пластический экссудат, а затем—фиброзная соединительная ткань, мало напоминающая классическую интерстициальную. В семенных канальцах яичек млекопитающих, пересаженных в брюшную полость или под кожу, спустя некоторое время можно наблюдать лишь клетки *Сертоли* (обычные эпителиальные клетки), которые размножаются митотически или превращаются то в гигантские клетки, то в клетки индифферентного эпителия. [*Рибберт* (Ribbert, 1898), *Максимов* (1899), *Чеволотто* (Cevolotto, 1909]. В 1909 г. *Штейнах* (Steinach) пересадил у 48 молодых крыс семенники на внутреннюю поверхность стенки брюшной полости; большинство пересадок удалось, но сперматогенный эпителий дегенерировал, и семенные канальцы оказались выстланными лишь «питающими» эпителиальными клетками; число интерстициальных клеток значительно возросло.

Экспериментируя над животными, у которых семенники помещаются в мошонке, один из нас (*С. Воронов*, 1919), произвел пересадку яичек внутрь самой мошонки; привитая ткань была помещена таким образом в ее естественной физиологической среде.

Прежде чем перейти к описанию тех гистологических изменений, которым подвергаются пересаженные яички, рассмотрим физиологические явления, наблюдавшиеся одним из нас (*Вороновым*) при виде пересадок, произведенных им

в 1917—1920 гг. на физиологической станции Collège de France.

У молодых, 2—3-месячных козлов, у которых были оставлены их собственные яички, трансплантация добавочных яичек оказала вполне определенное влияние на развитие рогов и шерсти. Спустя 3 года после пересадки рога этих животных достигали в длину и толщину таких размеров, какие никогда не встречаются у нормальных самцов данной породы [1]).

Сила этих экземпляров, повидимому, также значительно превосходила силу нормальных животных того же возраста. Шерсть их также длиннее и гуще. Затем, в полном соответствии с опытами, о коих речь будет дальше, рост этих животных закончился ранее, чем у обычных самцов—они оказались более низкорослыми, т.-е. ноги их остались более короткими.

Если пересадить яички молодому, предварительно кастрированному козлу, то пересадка эта позволяет животному развиваться вполне нормально, как будто бы оно вовсе и не подвергалось кастрации; его рога продолжают удлиняться и утолщаться совершенно так же, как и у некастрированных контрольных животных, а конечности не вытягиваются чрезмерно в длину, как то наблюдается у кастратов. У козленка-самца № 69, кастрированного в возрасте двух месяцев, когда рога только что показались, они оказались нормально развитыми через 6 месяцев—благодаря пересадке семенников. То же можно сказать и относительно козла № 17, кастрированного пяти месяцев, и козла № 15, кастрированного шести месяцев.

Действие пересадки сказывалось у этих кастрированных животных не только на росте рогов, но и на всей их внешности, походке, живости, силе, склонности к дракам и отсутствии ожирения. Козел № 15, которому в данное время 3 года проявляется ясное libido sexualis и ищет самок совсем так же, как будто он и не подвергался вовсе удалению половых желез. Различные позы, схваченные фотографической камерой, служат тому лучшим доказательством. Одни из этих снимков показывают, что этот козел-кастрат сохранил половой инстинкт, другие, что коза не выказывает к нему того равнодушия, какое самки обычно проявляют по отношению к кастратам, а принимает его, напротив, за нормального самца. Одна из фотографий была снята даже в тот момент, когда коза была покрыта этим кастратом.

---

[1]) В оригинале эти и следующие опыты иллюстрируются фотографиями, переданными, однако, настолько несовершенно, что от помещения их в настоящем издании пришлось отказаться.

Прим. редактора.

Результаты пересадок у старых баранов отличаются не меньшей определенностью. Один из них, № 12, был нам доставлен в самом плачевном состоянии, ясно переданном на фотографическом снимке, сделанном накануне операции.

Ему было лет 12—14, что является для этих животных крайним пределом старости, он качался на ногах, был одержим, вследствие старческого расслабления сфинктера пузыря, недержанием мочи и производил впечатление животного, изнуренного старостью, совсем близкого к концу своих дней. 7 мая 1918 г. мы пересадили ему в мошонку, над собственным его семенником, четыре больших фрагмента, представлявших собою в совокупности целое яичко, экстирпированное предварительно у молодого барана. Через несколько месяцев после этой пересадки животное совершенно преобразилось: исчезло и недержание мочи, и дрожание ног, и жалкий вид; даже походка стала живой и агрессивной. Старый баран с полной очевидностью принял внешность молодого и сильного животного. Тотчас после операции баран этот был помещен в маленьком стойле вместе с молодой овцой, что позволило нам наблюдать не только за постепенным пробуждением давно утерянного им libido sexualis и прочих качеств самца, но получить и вполне реальные результаты опыта: изолированная со старым бараном с января 1918 г. овца принесла по здоровому ягненку в феврале 1919 г. и 1920 г.

Такой же результат был получен с бараном № 14, таким же жалким и старым, каким был вначале № 12. После пересадки молодого семенника, к нему вернулась способность быстро бегать, и он стал быстроног и проворен, как животное с настоящим преизбытком сил. Фотографии, снятые накануне операции и год спустя, являются самым лучшим показателем эффекта, даваемого пересадкой яичек.

Чтобы избежать всякой ошибки и подтвердить, что причиной возрождения энергии и potentiae coëundi ac generandi здесь являлась именно пересадка семенника, мы удалили по истечении года яичко, пересаженное барану № 12. Ниже помещен гистологический анализ этого трансплантата.

Через три месяца после удаления трансплантата, мы стали замечать, что строптивый красавец-баран, приобревший было столь горделивую осанку, стареет с ужасающей быстротой, делается снова кротким и робким. Шесть месяцев спустя он стал снова жалким, старым и унылым созданьем.

Тогда мы снова попытались сделать ему вторичную пересадку, и результаты ее не замедлили сказаться: мы имели перед собой еще раз сильное животное с высоко поднятой головой, очень нежно относившееся к своей подруге. Второй ягненок, принесенный овцой, с ним изолированной в феврале 1920 г., спустя 8 месяцев после вторичной пере-

садки, свидетельствует о том, что самка была им после этой второй операции покрыта.

Операция эта, многократно повторявшаяся нами на ряде других животных, как предварительно кастрированных, так и ослабленных возрастом, всегда давала верный результат, конечно, при условии, что производилась она при благоприятной обстановке и не вызывала нагноения и некроза. Баран № 15, кастрированный в возрасте 6 месяцев (о проявленных им после пересадки различных качествах самца рассказано выше), также значительно ослабел по прошествии 14 месяцев, так как мы удалили и у него трансплантированные участки яичка (результаты исследования приведены далее). Новая пересадка, произведенная 22 апреля 1919 г., снова возвратила ему силы самца и жизненную энергию. Все наши пересадки являются, следовательно, рядом экспериментальных подтверждений стимулирующего действия гормонов яичка на организм и позволяют утверждать, что внутренняя секреция яичка представляет источник энергии и признаков, свойственных самцу.

Хотя при производившихся нами пересадках кровообращение нарушалось, но трансплантаты, помещавшиеся в мошонке, находились все же в своей естественной среде. Питательная плазма проникает, очевидно, как в поверхностные слои трансплантированных частей органов, так равно и в корковый слой целых семенников, одетых лишь тонкой белковой оболочкой. Все эти участки, пропитанные плазмой, выживают, некротизируются лишь центральные.

При удачных пересадках питание бывает, таким образом, все же ослабленным; несмотря на это, в пересаженных семенниках можно бывает найти несколько канальцев, эпителий которых проделывает ряд изменений, направленных к образованию головок сперматозоидов. Прочие канальцы также выживают, но обычный темп развития их эпителия замедляется и само оно направляется в другую сторону—эпителий превращается в содержащую многочисленные ядра плазматическую массу (синцитий), выполняющую просвет канальцев. В дальнейшем, вместо того чтобы давать сперматиды и сперматозоиды, синцитий этот, начиная от самой membrana propria, переходит в *ретикулярную ткань*. Общая плазма синцития при этом дифференцируется на тонкую гематоксилинофильную сеть и светлую массу, содержащуюся в ее петлях *(гиалоплазма)*. Последняя позже растворяется, и сетчатая ткань, имевшая раньше заполненные ячейки, является теперь пустой. Вот этому-то процессу и обязана интерстициальная ткань своим обильным развитием. Никогда один из нас (*Реттере*) не видел митозов в этой ткани,—упомянутое увеличение ее массы ни в коем случае не зависит от размножения соединительнотканных клеток.

Вследствие вызываемого пересадкой ухудшения питания, эпителий семенных канальцев изменяе рано или поздно свою структуру и цикл развития; вместо выработки сперматозоидов, он превращается в ретикулярную ткань, которая является второй стадией его эволюции. В пересаженных яичках эпителий принимает сперва форму и структуру такого эпителия, какой мы встречаем сначала в выростах, образующих bursa Fabricii, миндалины, Пейеровы бляшки и т. д.

Чтобы дать каждому возможность судить о тех структурных изменениях, которые имеют место после пересадки, мы опишем строение нормального яичка и сравним его с строением пересаженного.

А. *Семенник молодого козла, послуживший для пересадки* (таб. XXVI, рис. 4). Семенник находится еще в подготовительной к сперматогенезу стадии; его канальцы, выстланные многими рядами эпителиальных клеток, имеют диаметр от 0,10 до 0,12 μ. и не содержат ни сперматид, ни сперматозоидов. В углах между несколькими канальцами прослойки интерстициальной ткани достигают толщины 2—5 μ., а в местах, где канальцы между собой соприкасаются, видна лишь тонкая оболочка толщиной в 1—2 μ. Овальные или многоугольные клетки с плазмой, богатой жироподобными зернами (так называемые интерстициальные клетки), встречаются очень редко и расположены всегда по-одиночке.

В. *Семенник козла, прослуживший год в качестве трансплантата* (козел № 15), (рис. 5, таб. XXVII).—Пересаженный семенник был взят у очень молодого козла. Двенадцать месяцев спустя он представлял собою ряд тяжей, соединенных ретикулярной соединительной тканью. Что касается до семенных канальцев, то их внешние эпителиальные клетки изменились в ретикулярную ткань, образующую слои остатка трубочек, обозначенные на рис. 5 цифрами 2 и 3 и облекающие центральный их участок. Этот последний имеет структуру синцития (общая плазматическая масса с ядрами) и симулирует на срезе замкнутый фолликул на ранней стадии развития.

Если мы сравним ткани яичка, пробывшего в качестве трансплантата два-три месяца, с тканями яичка, пересаженного за год до исследования, то ход изменений привитых тканей нам станет ясен. В нормальном яичке канальцы, имеющие в диаметре от 0,10 до 0,12 мм., расположены крайне тесно и лишь в углах, образуемых соприкосновением нескольких канальцев, помещается небольшое количество интерстициальной ткани. После пересадки эта-то интерстициальная ткань образует собственную оболочку канальцев, превращающуюся в фиброзные тяжи; клетки самих семенных канальцев коренным образом меняют свою структуру и цикл развития: вместо того, чтобы после ряда последовательных де-

лений постепенно продвигаться к просвету и производить сперматозоиды, эти эпителиальные клетки образуют синцитий, преобразующийся постепенно, от периферии участка к его центру, в ретикулярную ткань, как то уже и было описано выше.

Чтобы лучше ознакомиться с теми преобразованиями, которым здесь подвергается эпителий, следует рассмотреть рис. 6 (таб. XXVII), представляющий при более сильном увеличении два остатка семенных канальцев с окружающей их ретикулярной тканью. Между этой тканью, перекладины коей очень слабо красятся, и эпителиальными остатками наблюдаются гематоксилинофильные волокна, проникающие, как кажется, внутрь эпителиальных остатков. Клетки этих последних также имеют светлую плазму, стоящую на пути к растворению; в то же время мы можем заметить среди них там и сям отдельные зернистые, красящиеся гематоксилином волокна.

На рис. 7 (таб. XXVIII) изображен участок семенника через 2 месяца после пересадки. Два семенных канальца—один в поперечном, другой в косом разрезе—занимают середину массы, представляющей, в грубых чертах, замкнутый фолликул. Эпителий обеих трубок соответствует средним слоям эпителия нормального канальца, ядра его объемисты и имеют структуру эпителиальных клеток, плазма светла и границы клеток сглажены. Границы между этими эпителиальными остатками и окружающей их оболочкой еще более определенны, в особенности в нижней части левого канальца и по окружности правого. За объемистыми ядрами остатков эпителия следуют маленькие, богатые хроматином и очень тесно расположенные ядра, заключенные в более густой и сильнее красящейся плазме. По мере удаления от эпителиальных остатков, плазма постепенно дифференцируется на гематоксилинофильную сеть и гиалоплазму.

Мы наблюдаем здесь, очевидно, все промежуточные стадии между эпителием и ретикулярной тканью с пустыми ячейками. Один из нас (*Реттере*) описал сходные явления на миндалевидных железах, где клетки эпителиальных трубочек или почек превращаются в крупные элементы, мало-по-малу изменяющиеся в мелкоклеточную ткань, так что несколько трубок дают происхождение одной овальной массе или замкнутому фолликулу.

Могло бы, может быть, явиться желание истолковать этот последний рисунок в том смысле, что интерстициальная ткань разрастается, давая молодую ткань, и подавляет эпителий семенных канальцев. Но подобная гипотеза совершенно не обоснована, так как ни мы, ни кто-либо из наших предшественников не видел в интерстициальной ткани ни одной митотической фигуры; если масса соединительной

ткани возрастает одновременно с тем, как убывает диаметр семенных канальцев, то явление это может быть обязано своим происхождением лишь превращению эпителиальных слоев в ткань ретикулярную.

При пересадках семенников в мошонку изменяются условия их питания и нарушается связь кровеносных сосудов, при чем одни участки семенников некротизируются, другие, лежащие поверхностно, выживают; но ткани их—и, главным образом, эпителий семенных канальцев—изменяют свое строение и цикл развития: вместо того чтобы вырабатывать сперматозоиды, он преобразуется в ретикулярную ткань, являющуюся второй ступенью в эволюции эпителиальных элементов. Когда яичко помещено в такие условия, при которых оно не вырабатывает более спермиев, его эпителиальные элементы подвергаются изменениям в другую сторону и дают другие продукты. После подавления нормальной эволюции эпителия, направленной в сторону образования продуктов внешней секреции, железа все же остается деятельной и вырабатывает тканевые элементы (ретикулярную ткань), прозрачная часть которых, гиалоплазма, растворяется и рассасывается. Раз организмом усваивается плазма, имеющая такое происхождение, он продолжает сохранять признаки самца (порывистость движений, libido sexualis, potentia coëundi).

Мы выбрали здесь несколько случаев, когда пересаженные семенники извлекались через различные сроки после трансплантации, и в каждом случае описали последовательные стадии изменений, претерпеваемых их тканевыми элементами. Полученные нами результаты и заключения, сделанные на их основании, подтверждаются большим числом пересадок, произведенных в весьма сходных с описанными условиях, при чем трансплантаты извлекались обратно через различные сроки.

Вот описание некоторых из этих пересадок.

А. Козлы.

I. *Части семенника, пересаженного в мошонку предварительно кастрированного козла, через 18 дней после пересадки* (козел № 47). Семенные канальцы имеют в среднем диаметр в 0,10 мм. Соединительная ткань занимает равное с канальцами пространство. Большая часть канальцев имеет еще выстилку, напоминающую описанную для них выше, но во многих наблюдаются сперматиды и вытянутые овалы, напоминающие по форме головки сперматозоидов.

II. *Целый семенник, пересаженный при тех же условиях, через 12 дней после операции* (козел № 49). Некробиоз эпителиальных клеток.

III. *Целый семенник, пересаженный при тех же условиях, через 2 месяца после пересадки* (козел № 60). Некробиоз эпителиальных клеток.

IV. *Части семенников, пересаженных при тех же условиях, через 2 месяца после пересадки* (козел № 60а). На разрезах через эти участки наблюдаются три пояса тканей: самый поверхностный состоит из соединительной ткани, средний — из ретикулярной, с замкнутыми фолликулами, и третий, самый глубокий — из семенных канальцев с диаметром от 0,03 до 0,05 мм.

На границе двух последних поясов можно наблюдать, каким образом эпителиальные клетки превращаются в ретикулярную ткань и замкнутые фолликулы, в результате — группы, составленные 2—10 канальцами, образуют овальные скопления и становятся замкнутыми фолликулами. В фолликулах эти эпителиальные клетки размножались, и плазма их, хотя и сохранила еще свойственные эпителию отношения к краскам, стала сильно сетчатой и стоит на пути к превращению в соединительную ткань. В других местах эпителиальные трубки не группируются на подобие фолликулов, но эпителиальные клетки, начиная от периферии и кончая центром, располагаются концентрическими слоями с очень богатыми хроматином ядрами, между тем как плазма их становится сетчатой.

V. *Целый семенник, пересаженный в мошонку кастрированного козла, через 12 месяцев после пересадки* (козел № 15). Железа была взята у очень молодого козла, имела 15 мм. в длину, 5—7 мм. в ширину и была одета белковой оболочкой, толщиной едва в 0,15 мм. Яичко состоит из ряда тяжей, соединенных между собою ретикулярной соединительной тканью. Тяжи эти в поперечных разрезах представляют собою округлые или овальные массы, имеющие, по большей части, диаметр в 0,05 мм., однако некоторые из них достигают размеров от 0,1 до 0,2 мм. Они состоят из неразграниченной на клетки плазмы, усеянной мелкими, очень богатыми хроматином ядрами. Поверхностный слой таких участков продолжается, при отсутствии собственной оболочки, непосредственно в ретикулярную соединительную ткань, представленную в некоторых областях более обильно, чем заключенные в ней тяжи, но все же занимающую меньший объем, чем совокупность этих тяжей. На продольном срезе последние представляются в виде скоплений в 0,04—0,05 мм., состоящих из общей плазматической массы, с удлиненными, очень богатыми хроматином ядрами, имеющими 5—6 μ в длину. Другие тяжи, диаметром в 0,02 или 0,01 мм., имеют ту же структуру в центре, в то время как их поверхностная часть состоит из 2—3 концентрических слоев, с такими же ядрами, при более обильном, однако, развитии межклетного

вещества, в котором чаще встречаются фибрилли. Окружающая эти фолликулярные скопления ткань, без всяких сомнений, есть ткань соединительная со слабо окрашивающимися ядрами; интерстициальных клеток в ней не встречается.

VI. *Целое пересаженное яичко четырехмесячного козленка через три месяца после пересадки* (козел № 61). Железа эта имела 40 мм. по длинному диаметру, 30 мм. по короткому и была окружена белочной оболочкой в 3 мм. По истечении трех месяцев все тканевые элементы оказались на пути к некробиозу: зернистая плазма их не содержала ядер.

В. Бараны.

I. *Семенники молодого барана, послужившие для пересадки.* Семенные канальцы, толщиной в 0,15 мм., расположены очень плотно и на протяжении большей части их окружности разделены друг от друга лишь тонкой пластинчатой перегородкой в 3—4 μ толщиной. В углах, образующихся в местах соприкосновения нескольких канальцев, соединительная ткань развита богаче, но интерстициальные клетки в ней очень редки. Каждый канал одет эпителием из 4—5 рядов клеток, что дает слой толщиной около 0,04 мм.; просвет в 0,07 мм. заполнен клеточным детритом. Большая часть клеток, прилегающих к membrana propria, имеет ядра, очень богатые хроматином; лишь изредка попадаются ядра бледные, снабженные нуклеолой. Клетки средних слоев, величиной в 15 — 18 μ, отличаются прозрачностью плазмы, а ядра их достигают в среднем 7 μ; оболочки на границе между соседними клетками различаются с полной определенностью. Клетки, ограничивающие просвет, мельче предыдущих и находятся на пути к дегенерации.

II. *Целый пересаженный семенник* (№ 70). Через месяц после пересадки строение семенника представилось нам в следующем виде: вместо семенных канальцев видны лишь эпителиальные тяжи с диаметром от 0,035 до 0,040 мм. Тяжи эти отделяются друг от друга и в то же время объединены соединительнотканными прослойками, толщина которых колеблется между 0,02 и 0,05 мм. Вместо тонкой собственной оболочки лежит слой толщиной в 7 μ, состоящий из зернистой плазмы, которая красится эозином и оранжем в той же мере, как и эпителиальные элементы тяжей. Содержащиеся в этом периферическом слое ядра расположены довольно редко. Что же касается до элементов самого эпителиального тяжа, то они слагаются из одного-двух рядов периферически расположенных ядер и центральной массы. Ядра, лежащие по периферии, имеют закругленную форму и размеры в 4 — 5 μ; они очень богаты хроматином. Плазматические промежутки между этими ядрами очень неве-

лики—они не превышают 1—2 μ. Центральный участок заключает в себе синцитиальную массу толщиной в 60 — 70 μ, с отдельными, редко расположенными ядрами.

III. *Части семенников, пересаженных в мошонку старого барана, собственные семенные железы которого были оставлены на месте. Трансплантаты удалены через 14 месяцев после пересадки* (баран № 12). Тяжи, заменяющие семенные канальцы, имеют диаметр от 0,06 до 0,11 мм.; прослойки интерстициальной ткани в среднем—толщину в 0,05 мм. В тяжах по большей части просвета не оказывается; строение же их меняется в зависимости от области: на периферии трансплантатов можно различить, что центр и средние слои тяжей заняты мелкими ядрами и уплощенными овальными волоконцами, обнаруживающими все морфологические признаки и красочные реакции головок сперматозоидов. Другие тяжи состоят из крупных многогранных эпителиальных клеток, содержащих по одному ядру в каждой. Третий тип тяжей построен из соединительной ткани, эпителиальные элементы сохраняются здесь лишь в середине. Наконец, в центральных участках трансплантатов—семенные канальцы состоят из плазматических масс, содержащих ядра или безъядерных, находящихся на пути к дегенерации.

У баранов, также как и у козлов, ретикулярная ткань развивается за счет эпителия семенных канальцев, который подвергается, начиная с внешних слоев, дифференцировке на сетчатую основу и гиалоплазму. Последняя в разных местах имеет судьбу неодинаковую: в одних она растворяется, что приводит к образованию ткани ретикулярной с пустыми ячейками, в других—она вырабатывает соединительнотканные фибрилли, и ткани семенника превращаются в фиброзную массу.

Хотя в тех условиях, при которых производились пересадки у баранов, имелись некоторые, весьма, правда, незначительные различия по сравнению с теми, при которых опыты эти ставились над козлами, судьба трасплантатов у тех и других была одинакова: в некоторых местах эпителий продолжал производить мелкие ядра и головки сперматозоидов, но в большинстве случаев он изменялся в ретикулярную ткань. С этим-то уклонением от нормального хода развития и стоит в связи вопрос о влиянии, которое пересадки оказывают на организм.

Какие именно элементы пересаженных яичек изменяют общий habitus и дают новому хозяину признаки самца (мощь, libido sexualis, potentia coëundi)? Мы увидим далее, что у крипторхистов наблюдаются, по большей части, аналогичные явления; также и после перевязки семевыносящего протока и воздействия икс-лучей они имеются в налич-

ности. Так как при действии двух последних агентов интерстициальная ткань развивается в количествах, превышающих норму, и содержит большое количество интерстициальных клеток, то им-то и придали значение элементов, вырабатывающих секрет, который действует, всасываясь, на весь организм (внутренняя секреция). В тканях пересаженных желез не наблюдается митозов в интерстициальной ткани, но все же гипертрофия ее не устраняет новообразования соединительнотканных клеток. Кроме того — мы намеренно повторяем это—никто никогда не наблюдал митозов в интерстициальных клетках семенников; соединительная ткань между канальцами развивается в больших количествах вследствие того, что эпителиальные клетки семенных канальцев преобразуются в ретикулярную ткань. Что касается до интерстициальных клеток, то они, очевидно, очень редко встречаются у нормальных козлов и баранов; у этих животных их роль принимают на себя соединительнотканные клетки, наполняющиеся жиром при откармливании на убой. В пересаженных семенниках нам не удалось обнаружить эти клетки, которые не могут, таким образом, играть здесь первенствующей роли во внутренней секреции.

Некоторые авторы (*Лоазель*, *Шампи*, *Пезар*) допускают, что у птиц и батрахий роль эту исполняют клетки *Сертоли*. В трансплантированных яичках нельзя среди поколений семенных клеток обнаружить клеток *Сертоли*, так как весь эпителий тяжей, образовавшихся на месте семенных канальцев, представляет собою сплошную синцитиальную массу, являющуюся сначала в виде сети с ячейками, выполненными гиалоплазмой, а затем—с пустыми ячейками.

Подводя итог изменениям, наблюдавшимся нами при пересадках, мы можем сказать следующее: соединительная ткань в промежутках между канальцами прибывает в объеме по мере уменьшения объема тяжей, заменяющих собой семенные канальцы. Параллельно этому эпителий этих тяжей преобразуется в ретикулярную ткань с ячейками, заполненными гиалоплазмой, которая в дальнейшем делается жидкой и резорбируется, что ведет к появлению ретикулярной ткани с пустыми ячейками. Действия, производимые семенником на другие ткани организма, следует отнести, по нашему мнению, к выделению и усвоению как раз этой плазмы, возникающей из клеток эпителиальных. В семеннике, равно как и в панкреатической железе, деятелями наружной и внутренней секреции являются клетки эпителиальные, заключающие в себе как экзокринное, так и эндокринное начала. В пересаженном яичке эпителий изменяется и функционирует лишь в направлении внутренней секреции.

Отсюда мы заключаем: эпителиальные клетки семенных

канальцев, преобразуясь в ретикулярную ткань, выделяют плазму, усвоение коей организмом определяет его вторичные половые признаки.

ГЛАВА IV.

Изменения яичка у стариков.

Изменения пересаженного яичка доставили нам различные данные, наличие которых мы должны были предположить и в яичках стариков; ввиду этого один из нас (*Реттере*) и приступил к их изучению. Результаты, полученные нами на яичках стариков 68 и 74 лет, сводятся к следующему. Субстанция яичка у стариков мягка. Для фиксации и уплотнения ее мы употребляли смесь формалина с жидкостью *Мюллера*. Эпителиальные элементы семенных канальцев, как мы увидим далее, крайне хрупки, и для того, чтобы получить срезы без пустот, нужно, заливши кусочки в парафин, резать их не тоньше 15—20 μ.

Бо̀льшая часть старых семенников состоит не из канальцев, а из эпителиальных тяжей. Во многих, небольших, правда, участках тяжи эти, за исключением их внутреннего слоя, подвергаются перерождению в фиброзную соединительную ткань.

Эпителиальные тяжи имеют диаметр в 0,12—0,15 мм.; они отделены друг от друга прослойками волокнистой соединительной ткани, изобилующей клетками с палочковидными ядрами. Прослойки между канальцами образуют нечто целое и содержат в центре кровеносные сосуды. Имеющиеся здесь интерстициальные клетки наполнены, как это показывает окраска Sudan III, жироподобной зернистостью. Мы не могли различить настоящей membrana propria между этими участками соединительной ткани и эпителиальным покровом. Последний заполняет весь тяж, и центральный просвет намечается или лишь очень узкой щелью, или же лишенным ядер прозрачным плазматическим слоем. Эпителиальный покров имеет 0,03—0,05 мм. в ширину и состоит из 5—6 рядов клеток с округлыми ядрами, имеющими во внешних слоях 5 μ, в средних 5—6 μ и, наконец, во внутренних 7—8 μ в диаметре. Другими словами, клетки и, в особенности, их ядра увеличиваются в размере от периферии к центру тяжа. Протоплазма этих эпителиальных клеток состоит из зерен, расположенных таким образом, что из них образуется сеть с узкими петлями, заполненными гиалоплазмой, имеющейся здесь лишь в весьма незначительном количестве. Зернистая сеть красится гематоксилином, а гиалоплазма кислым фуксином.

Что касается областей, кажущихся состоящими исключительно из фиброзной ткани (мы назовем их пузырчато-

фиброзными островками), то они содержат также тяжи, но с более узким диаметром и с совершенно другой структурой. Среди них можно найти широкие тяжи в 0,02, 0,03 и 0,04 мм. с центральной щелью, окруженной одним рядом цилиндрических клеток; другие тяжи имеют выстилку из 2—3 рядов эпителиальных клеток и, наконец, третьи, встречающиеся чаще всего на периферии островка, представляют собою переход от тяжей этого типа к эпителиальным тяжам, описанным нами выше. В промежутках между тяжами находится плотная соединительная ткань с волокнами, концентрически их окружающими. Клетки этой соединительной ткани характеризуются следующим: их ядро окружено зоной светлой протоплазмы в 3—4 μ, тогда как наружная зона их является зернистой и сетчатой. Такие же пузырькообразные клетки встречаются в эпителиальном покрове более мелких тяжей, находящихся в фиброзно-пузырчатых островках.

Развитие этих пузырчато-фиброзных островков следующее: в областях, где существуют еще только тяжи с несколькими рядами эпителиальных клеток, некоторые тяжи имеют в их наружных слоях ядра, окруженные светлой перинуклеарной зоной и зоной периферической, приобретающей фибриллярную структуру. По мере того, как распространяется это преобразование от периферии к центру тяжа, пузырчато-фиброзный участок утолщается, а эпителий редуцируется до 1—2 рядов клеток. Когда процесс распространяется на бо́льшее число тяжей, образовывается пузырчато-фиброзный островок, клетки которого напоминают по виду и по структуре сосамовидные узлы, состоящие из той пузырчатой, поддерживающей соединительной ткани, с какой мы встречаемся, например, в ахиллесовом сухожилии лягушки.

В итоге: эпителий семенных канальцев яичек стариков продолжает размножаться и дает ряды клеток с большими ядрами. Изменения этого покрова не останавливаются на преобразовании канальцев в тяжи, но идут глубже: эпителиальные клетки становятся пузырькообразными и изменяются, начиная с периферии к центру, в пузырчато-фиброзную ткань.

По мнению *Биша* (Bichat), *Крювейэ* (Cruveilhier) и др., яичко становится к старости мягким и дряблым; по мнению *Арто* (Arthaud), *Куэнь* (Coyne), *Рисс* (Riess) и др., периваскулярная соединительная ткань и ткань, окружающая канальцы, гипертрофируется, сдавливает и подавляет эпителиальные элементы канальцев, подвергающихся вследствие этого дегенерации. Яичко должно было бы, таким образом, стать более плотным. Другие авторы утверждают, что канальцы превращаются в эпителиальные тяжи, и полагают,

вслед за *Бенда* (Benda), что яичко возвращается к состоянию, близкому к тому, каким оно бывает в юности, как будто бы подобный возврат в смысле возраста равнозначен омоложению. Существование тяжей вместо канальцев объясняет неудачу *Фоллэна* (Follin), который не мог заставить инъекционную массу проникнуть в канальцы яичка старика. Некоторые же канальцы продолжают вырабатывать сперматозоиды, так как *Дюплэ* (Dupley), затем *Дьё* (Dieu) нашли их в семенных пузырьках у 68% шестидесятилетних, 59% семидесятилетних и 48% девяностолетних стариков. *Лесэн* (Lecène) подтверждает присутствие многочисленных сперматозоидов в яичках стариков. *Дено* (Desnos, 1886) видел их у стариков даже в самых семенных канальцах. Более того, он описал в них утолщение собственной оболочки и наблюдал с полной отчетливостью структуру эпителиальных клеток, из которых внешние были зернисты и полигональны, средние—зернисты и округлы и, наконец, внутренние—зернисты и снабжены ветвящимися отростками.

Гриффич (I. Griffiths, 1893) сводит все наблюдаемые им явления к дегенерации и хроническому воспалению.

Единственный ряд высоких или цилиндрических клеток, которые он видел в узких канальцах, соответствует наружному слою, тогда как более внутренние слои претерпевают жировое перерождение. Ткань между канальцами утолщается, membrana propria также гипертрофируется. *Гриффич* не говорит, какой процесс вызывает это утолщение. Между тем он определенно отмечает, что фибрилли membranae propriae продолжаются в фибрилли цилиндрических клеток. Это явление доказывает, по нашему мнению, что membrana propria обязана своим преобразованием превращению эпителиальных клеток в элементы соединительной ткани.

Гриффич ясно описывает и изображает светлую зону вокруг ядра эпителиальных клеток, одевающих канальцы фиброзных участков, но значения ее он не понял. Уже давно один из нас показал, что в клетках соединительной и эпителиальной ткани, находящихся в состоянии гипертрофии или на пути к превращению в другой род клеток, вокруг ядер накопляется светлая плазма (пузырчатые клетки). В равной мере мы не можем разделить мнения *Гриффича*, пришедшего к тому заключению, что эти эпителиальные клетки перерождаются. Он, правда, признает постоянство самого внешнего слоя, элементы которого принимают цилиндрическую форму. По нашему мнению, именно центральный слой претерпевает эти морфологические изменения, в то время как более внешние ряды превращаются в фиброзную ткань, в которой остаются пузырчатые клетки (фиброзно-пузырчатая ткань).

С течением времени у стареющего субъекта эпителиальные клетки яичка обогащаются гематоксилинофильными волоконцами, а гиалоплазма, содержащаяся в петлях сети, приобретает стойкость и не изменяется. Эти клетки отнюдь не дегенерируют, так как элементы ближайшего к центру слоя увеличиваются и образовывают ряд очень высоких клеток, в то время как средние и внешние преобразуются в пучки соединительной ткани. В то же время ядра этих различных слоев окружаются светлой плазмой (пузырчатые клетки). Мы далеки от того, чтобы смотреть на эти явления в клетках, как на признаки дегенерации, но считаем их явлениями прогрессивного развития. Эпителий яичка, правда, производит мало сперматозоидов, но он жив и деятелен, так как производит новые эпителиальные слои, большая часть которых преобразуется в фиброзную ткань.

Заключение. С течением времени у стареющих субъектов эпителий большинства семенных канальцев, вместо того, чтобы производить свободные форменные элементы спермы, образует много рядов клеток, при чем часть их оказывается стойкой; однако другая, бóльшая часть превращается в элементы пузырчато-фиброзной ткани.

ГЛАВА V.

Эктопическое (крипторхическое) яичко.

У человека, как, впрочем, и у хищных, однокопытных, жвачных и обезьян, яички помещаются открыто в кожных складках или сумках и, лишь в этом положении достигают полного развития. Если же, вследствие порока развития, они остаются в брюшной полости или в канале, соединяющем ее с сумкой, то особи кажутся лишенными яичек. В действительности же они вовсе не отсутствуют, но, не имея нормального положения, остаются недоразвитыми и не выделяют спермы. Старинные врачи, обращавшие внимание только на внешние признаки, заключали из этого, что половых желез в данном случае нет. Меж тем они делали наблюдения над последствиями этого дефекта организации. Лишенные яичек, говорили они, имеют голос тонкий и слабый. Мужество и смелость уступают место робости, их движения и манеры женственны. Микроскопическое исследование, приложенное к крипторхистам, объяснило причины этого явления. *Леконт* (Leconte), *Губо* (Goubaux), *Фоллэн* и *Годар* (Godard, 1856 и 1857) установили, что яички, не спустившиеся в сумки, не производят сперматозоидов. Жидкость, взятая для исследования из семенников, выносящих протоков и семенных пузырьков крипторхистов, не содержит сперматозоидов. Семенные канальцы превращаются в фиброзные тяжи.

Замечательно также следующее: яичко достигает полного развития в сроки, весьма различные для разных групп животных.

У всех млекопитающих яички закладываются перед почками; у однопроходных они сохраняют это положение, равно как у птиц и рептилий. У других млекопитающих они это положение меняют: у китообразных, слонов и др. они спускаются и помещаются за почками, но остаются в течение всей жизни в брюшной полости.

У вышеназванных животных яички, оставаясь в брюшной полости, вырабатывают сперматозоиды, другими словами, крипторхизм у них не препятствует сперматогенезу. Другие животные (многие из сумчатых, грызуны, летучие мыши) являются крипторхистами вне периода течки; при приближении же его яичко, окруженное складкой брюшины, спускается через паховой канал и помещается в мошонке. По окончании течки яички подтягиваются посредством m. cremaster обратно в брюшную полость через паховой канал, оставшийся открытым.

Годар сделал интересные наблюдения относительно влияния крипторхизма у человека на внешнее обличие, голос, душевные и физические силы. Крипторхисты, говорит он, обычно среднего роста, малосильны, их волосяной покров мало развит; они имеют тонкий с высоким тембром голос, их развитие кажется запоздавшим, так как они выглядят моложе своих лет; их душевная и физическая энергия слабее, чем у большинства мужчин. Они застенчивы и боязливы. Мужчины, у которых оба яичка, хотя и развиты, но не вполне спустились, сильны, но выделяемая ими сперма, лишена сперматозоидов, и вследствие этого они неспособны к оплодотворению. На вскрытии 2-х крипторхистов *Годар* обнаружил, что жидкость семенных пузырьков и выносящих протоков не содержит сперматозоидов.

Одним словом, крипторхисты способны к эрекции и совокуплению, выделяют при этом известное количество жидкости, но так как она лишена сперматозоидов, то к оплодотворению они неспособны.

Если лошади-крипторхисты сходны с людьми-крипторхистами в смысле отсутствия сперматозоидов в жидкости, выделяемой яичками, то у них имеется зато другое, весьма существенное отличие: большинство подобных лошадей обладают физической силой и замечательной выносливостью. Они, хотя и неспособны к оплодотворению, обладают, однако, характером заводских жеребцов, на которых походят и своим внешним видом и страстным стремлением к половому акту; они раздражительны и злы; когда они могут удовлетворить свой половой инстинкт, они делают это, как вполне нормальные лошади.

Кастрация лошадей-крипторхистов уничтожает все проявления полового инстинкта.

Существует, следовательно, известное соотношение между полным развитием половых желез и других частей тела, равно как и умственных способностей. Что же оказывает столь явное влияние на весь организм, присутствие ли сперматозоидов или другая какая-нибудь часть яичка? В течение долгого времени упорство полового влечения и способность удовлетворить его, равно как физическую и умственную слабость крипторхистов, приписывали отсутствию могущей оплодотворять спермы, т.-е. рудиментарному состоянию яичка.

Однако, пример лошадей-крипторхистов показывает, что физическая сила не связана с присутствием спермы. Яичко крипторхистов содержит, также как и вполне сформированные семенники, строму и семенные канальцы, одетые, правда, индифферентным эпителием (эпителий *Сертоли*). Мы имели возможность исследовать структуру эктопического яичка 36-летнего человека, но, к сожалению, мы не могли получить сведений об общем состоянии этого субъекта. Обладал ли он хорошо развитым половым инстинктом? Выполнял ли он половой акт? Все это осталось для нас неизвестным.

Эктопическое яичко взрослого человека (рис. 8, т. XXVIII). Консистенция и общий вид этого яичка позволяют причислить его к группе фибриозных яичек патолого-анатомов.

Tunica albuginea, толщина которой варьирует от 0,4 до 0,5 mm., переходит во многих участках в слой, имеющий приблизительно 1 mm. в толщину (левая часть рис. 8), основа которого—также фиброзная—представляется пронизанной узкими и неправильными щелями. Недалеко от центра эти щели соединяются с протоками, имеющими в диаметре 0,10—0,15 мм., но лишенными свободного просвета, так как просвет их заполнен (середина и правая часть рисунка); вместо обычного эпителия они содержат плазматическую массу со значительно отличающейся от эпителия структурой: это сеть с тонкими, очень гематоксилинофильными волоконцами, широкие петли которой выполнены прозрачной плазмой.

Канальцы или протоки центральной части окружены membrana propria, выполняющие их эпителиальные клетки расположены в 1, 2 или 3 ряда; можно было бы подумать, что перед нами находится эпителий с резко выраженной сетчатой структурой развивающегося зуба, именно эмаль. Приближаясь к среднему слою, отделяющему центральную часть от tunica albuginea, можно видеть, что периферические эпителиальные клетки принимают характер соединительно-тканных, и новый слой их, ввиду отсутствия прослойки, образуемой membrana propria, переходит в фиброзную основу.

Эктопическое яичко напоминает пузырчато-фиброзные островки, которые характеризуют яичко стариков, так как эпителий центральных канальцев находится в состоянии превращения в сетчатую ткань. В среднем слое сетчатая ткань с заполненными ячейками претерпевает фиброзное перерождение, другими словами, гиалоплазма вырабатывает соединительнотканные фибрилли.

Подводя итог, мы видим, что в яичках взрослого, в периоде расцвета производительных способностей, плазма, содержащая гематоксилинофильные зерна во внешних рядах клеток, в средних рядах редуцируется и превращается в краевую сеть, в то время как вокруг ядер образуется в изобилии гиалоплазма. Эта последняя становится в центральных слоях все более и более жидкой, в конце концов, разжижается совершенно и освобождает тем самым сперматозоиды. В эктопическом яичке, как и в яичке стариков, гиалоплазма эпителия канальцев яичка становится, напротив, более плотной, и, вместо того, чтобы исчезнуть путем растворения, она вырабатывает соединительнотканные фибрилли, превращающие орган в фиброзную массу. У нормального взрослого эпителиальная клетка яичка характеризуется тем, что производит в изобилии гиалоплазму, которая, в конце концов, разжижается; у стареющих субъектов, равно как и в эктопическом яичке, гиалоплазма становится более плотной, отвердевает и производит соединительнотканные фибрилли.

Интерстициальная ткань эктопических яичек. Кюнео (Cuneo) и *Лесэн* (Lesène, 1900) наблюдали в яичках 2-х взрослых эктопистов, помимо интерстициальной ткани, находящейся здесь в бо̀льшем против нормального яичка количестве, что семенные канальцы менее объемисты, чем в норме, а их слоистое влагалище значительно утолщено и сильно окрашивается кармином.

Ансель и *Буэн* (Ansel et Bouin, 1904) дают тщательное описание ряда эктопических яичек лошади: одни из них были очень малы и весили едва несколько грамм (эти железы имели эмбриональную структуру), другие имели семенные канальцы с широкими просветами, содержавшими лишь сперматогонии и синцитий, образованный клетками *Сертоли*. Между этими канальцами встречается хорошо развитая интерстициальная железа, состоящая из интерстициальных клеток в прямом смысле и немногих клеток с многочисленными зернами. У большинства крипторхистов семенные канальцы одеты одним только обычным эпителием (типа клеток *Сертоли*). Такие животные, несмотря на бесплодие, проявляют libido sexualis.

Между тем иногда у них сперматозоиды встречаются. Так *Кирле* (Kyrle) нашел, что семенные канальцы эктопических

яичек у 2-х собак содержали лишь несколько отдельных сперматозоидов, но интерстициальная соединительная ткань имелась в большом количестве. *Нильсен* (Nielsen) исследовал 90 яичек лошадей-крипторхистов и нашел в них полное отсутствие сперматозоидов и большое количество интерстициальной ткани.

У возмужалых молодых людей-крипторхистов *Тандлер* и *Гросц* находили собственную оболочку канальцев лишь незначительно утолщенной, при отсутствии сперматозоидов и митозов в эпителиальных клетках семенных канальцев.

У крипторхистов 20—30 лет membrana propria очень утолщена, а сперматогенный эпителий разрежен. Интерстициальные клетки сгруппированы в островки в середине соединительнотканных участков и напоминают тяжи коркового слоя надпочечников. У более старых крипторхистов эти особенности выражены яснее: у них мы имеем полное отсутствие всякого сперматогенеза.

Диамаре (Diamare, 1920) описал и изобразил в одном случае крипторхизма гиперплазию интерстициальной ткани и присутствие в семенных канальцах ряда очень высоких клеток (клетки *Сертоли*), похожих на изображение на нашем рисунке.

В итоге, *Диамаре* отказывается признать за интерстициальной тканью всякое участие в секреции, по крайней мере во внутренней. По его мнению, это эпителоидная ткань более низшего типа, чем клетки сперматогенного эпителия. С нашей точки зрения, интерстициальная ткань, находящаяся между канальцами, есть ткань, которая происходит от эпителиальных клеток, но находится, по сравнению с ними, на более высокой ступени развития. Некоторые условия (пересадка, перевязка выносящих протоков, эктопизм) способствуют превращению эпителиальных клеток семенных канальцев в сетчатую или интерстициальную ткань.

Уклонения от нормального развития тканей яичка удается достигнуть опытным путем. Достаточно перерезать выносящий проток или его перевязать, или воздействовать икс-лучами.

А. *Резекция или перевязка выносящих протоков.* Посредством этих операций *Ансель* и *Буэн* (1903 и 1904) вызывали (у морской свинки и кролика) уменьшение диаметра семенных канальцев, изменение их эпителиального покрова в обычные клетки (типа *Сертоли*) или в синцитий.

Густой эпителиальный покров оканчивается внутри слоем с многочисленными сперматозоидами. Соединительная ткань между канальцами уменьшена до маленьких участков.

Интерстициальная ткань, напротив, разрастается и образует тяжи и прослойки между семенными канальцами, которые сильно уменьшаются в диаметре. Клетки ткани, вы-

полняющей промежутки между канальцами, многочисленны и объемисты; это специальные клетки, называемые интерстициальными (см. рис. 9 и 10, табл. XXIX).

Яичко кажется перерожденным в яичко животного-крипторхиста. Железа, называемая интерстициальной, остается не только неповрежденной, но она гипертрофируется, в то время как семенные канальцы подвергаются атрофии.

У взрослой свиньи, одностороннего брюшного крипторхиста, наружное яички было экстирпировано в молодом возрасте; интерстициальная железа оставшегося эктопического органа представляла значительное развитие. Она была развита вдвое сильнее, чем это наблюдается в яичках при двустороннем эктопизме.

Тандлер и *Гросц* (1913) повторили этот опыт на двух козулях, из которой одна была годовалой (без рогов), а другая—2-х лет (экземпляр с рогами). У первой, оперированной в январе, рога росли вместе с головой и достигли нормальных размеров в начале мая; в ноябре они спали, но в следующем году выросли снова. У второй козули, оперированной в январе, имевшей рога высотой 8 ст., они росли и достигли 8-ми разветвлений. Животное потеряло рога в октябре, но в следующем году они также выросли снова.

Исследование яичек обеих козуль показало, что семенные канальцы одеты несколькими рядами клеток. Последние не дают кариокинетических фигур, ядра их пикнотичны, и просвет канальцев наполнен клеточным детритом. Клетки семенных канальцев принадлежат к типу *Сертоли* и прикреплены к membrana propria, «хотя и несколько утолщенной».

Экспериментируя на крысах, проявлявших все признаки старости (леность, мускульная слабость, отсутствие libido sexualis и половое бессилие), *Е. Штейнах* (E. Steinach, 1920) получил те же результаты, какие мы имели у баранов и козлов в опытах с пересадкой яичек.

После перевязки выносящего протока старые крысы возвращаются к состоянию, в котором они находились в периоде возмужалости. Питание их улучшается, шерсть делается густой, они становятся сильными и проворными. В присутствии самок в периоде течки они не остаются равнодушными, но стремительно бросаются на самку и выполняют половой акт.

Несмотря на идентичность видимых результатов, мы совершенно расходимся со *Штейнахом* в том, что касается гистогенетического процесса. *Штейнах* наблюдал после перевязки уменьшение диаметра семенных канальцев, атрофию сперматогоний и незначительное количество сперматоцитов. Интерстициальная ткань, напротив, разрасталась. По мнению *Штейнаха*, интерстициальная ткань, называемая им *пубертатной железой*, разрастается и вызывает омоложение ста-

рого организма. *Штейнах* забывает только описать те явления, которым интерстициальная ткань обязана своей гипертрофией: имеется ли здесь размножение клеток интерстициальной ткани или перерождение эпителия семенных канальцев в сетчатую ткань? Между тем сущность вопроса в этом и заключается.

В. *Действие икс-лучей. Кирле* (1910) подробно исследовал гистологические изменения яичек под действием Х-лучей. Эпителий под их влиянием перерождается и дегенерирует в гигантские клетки.

Поддерживающие клетки гипертрофируются и удлиняются. Молодое яичко снабжается тонкими канальцами, эпителиальный покров которых состоит исключительно из клеток *Сертоли*. В то же время интерстициальная ткань разрастается и обогащается клетками, при полном, однако, отсутствии митозов.

По *Кирле*, интерстициальные клетки являются трофическими элементами, назначенными для питания сперматогенного эпителия. Интерстициальные клетки вызывают регенерацию эпителиальных клеток.

Кирле признает, что интерстициальные клетки выделяют секрет, поступающий в кровь.

Тандлер и *Гросц* подвергали действию икс-лучей яички козули, при чем эпителий разрушался, а интерстициальная ткань разрасталась.

Тандлер и *Гросц* пришли к выводу, что икс-лучи разрушают семенной эпителий, но сохраняют половой инстинкт, между тем как после кастрации исчезают и половой инстинкт, и вторичные половые признаки.

Внутренняя секреция, по мнению *Тандлера* и *Гросца* доставляет вещества, поступающие в кровь, которые действуют и на отдаленные органы.

Икс-лучи имеют элективное действие на клетки семенных канальцев, которые под их влиянием атрофируются; на клетки же *Сертоли* и интерстициальные клетки они действуют таким образом, что те представляются скорее гипертрофированными. Другими словами, икс-лучи останавливают развитие сперматогенного эпителия и усиливают развитие интерстициальной ткани.

Известно, что икс-лучи изменяют развитие эпителиальных клеток, из которых самые внутренние дегенерируют, а внешние ряды продолжают оставаться стойкими и производить элементы интерстициальной ткани. Мы повторяли уже несколько раз, что интерстициальная ткань увеличивается в объеме, несмотря на отсутствие размножения ее собственных клеток. Следовательно, матерьял для гипертрофии она должна заимствовать из клеток семенных канальцев.

Альберс-Шёнберг (Albers-Chönberg), действуя икс-лучами на яичко кролика и морской свинки, обнаружил, что при этом у них исчезают сперматогенные клетки и сперматозоиды, но libido sexualis сохраняется. *Бергонье* (Bergonié), *Трибондо* (Tribondeau) и др. подтвердили этот факт и показали еще, что интерстициальные клетки остаются неповрежденными. *Виллемэн* (Villemin) предложил гипотезу, согласно которой лишь интерстициальные клетки вырабатывают продукты внутренней секреции.

Таким образом, ставится вопрос, разрушают ли икс-лучи семенные клетки, возбуждая в то же время интерстициальные клетки к размножению? Странное явление (еще раз подчеркиваем это): ни одному исследователю никогда не удавалось видеть кариокинетических фигур в интерстициальных клетках под влиянием икс-лучей, в то время как при механическом повреждении яичка митозы в них встречаются часто.

Сезонный диморфизм. Явление крипторхизма, действие икс-лучей и вазектомия указывают на существование как бы антагонизма между семенными канальцами и интерстициальной тканью; это как бы 2 рода элементов и тканей, представляющих собою 2 различных направления в развитии; один вырабатывает половые или семенные клетки, другой действует внутренней секрецией на организм в целом. Мы описали уже различные условия, влияющие на развитие интерстициальной ткани. Она содержится в большом количестве у детей и крипторхистов. Равным образом она варьирует и при других функциональных состояниях.

В яичке крота, во время зимней спячки, встречается только интерстициальная ткань с веретенообразными клетками. Только при весеннем пробуждении появляются настоящие клетки *Лейдига* и как бы подготовляют развитие сперматогенных клеток и их превращение в сперматозоиды.

Рего (Regaud) обнаружил присутствие значительного количества интерстициальной ткани у крота в июне и июле; в декабре же ее, напротив, мало. *Шампи* (Champy) нашел у лягушки очень незначительное количество интерстициальной ткани во время полного развития сперматогенеза (в июле). По прекращении этого периода клетки интерстициальной ткани принимают мало-по-малу железистый характер.

Тандлер и *Гросц* изучали сезонный диморфизм, т.-е. изменения структуры яичек, у кротов в течение года. Сперматозоиды появляются у них только раз в году во время течки. В это время сперматогенные клетки достигают своего наивысшего развития. Позже интерстициальная ткань значительно разрастается, и яичко возвращается к тому состоянию, в каком мы находим его у молодых экземпляров. Таким образом, интерстициальная ткань как бы подготовляет новый сперматогенез.

Эти явления всегда толковались одинаковым образом в том смысле, что между развитием интерстициальной ткани и сперматогенных элементов существует своего рода равновесие. Когда семенные канальцы атрофируются, развитие интерстициальной ткани является первичным фактором и действует агрессивно, т.-е. ее разрастание подавляет семенные канальцы. По мнению *Сеймондса* (Simmonds, 1909 и 1910), напротив, первичной является атрофия семенных канальцев, и она вызывает гипертрофию интерстициальной ткани. Поэтому эти явления надлежит снова подвергнуть исследованию и в них разобраться, что мы и сделаем в следующей главе.

ГЛАВА VI.

Соображения о способе размножения интерстициальных клеток.

Пересадка яичка, эктопизм, перевязка выносящих протоков, действие икс-лучей и сезонный диморфизм с полной очевидностью вызывают в яичках изменения, характеризуемые обратным развитием эпителиальных клеток и разращением интерстициальной ткани. Очередным вопросом теперь является следующий: как происходит гипертрофия интерстициальной ткани? Происходит ли эта гипертрофия за счет самой ткани, или она черпает новые элементы из другого источника?

Буэн и *Ансель* (1903) полагают, что «амитоз, видимо, является единственным процессом деления, который наблюдается в интерстициальных клетках». У свиньи, однако, они встречали некоторое количество митозов, но никогда не видали деления клеточного тела. «Невозможно, — говорят они (стр. 469), — видеть в этих митозах причину увеличения числа клеток интерстициальной ткани. Объяснение этого явления нужно искать в другом. Родоначальные элементы новых интерстициальных клеток представлены молодыми соединительнотканными клетками, находящимися в большом числе в промежутках между канальцами и группирующимися часто в довольно значительные массы вокруг кровеносных сосудов. Эти скопления можно, очевидно, рассматривать как род очагов регенерации интерстициальных клеток».

При исследовании в непродолжительном после перевязки выносящих протоков или пересадки яичек времени, интерстициальная ткань представляется в 4, 5, 10 и даже в 100 раз более значительном количестве.

Тандлер и *Гросц*, говоря о способе разрастания этой ткани, выражаются таким образом: в обычных условиях интерстициальная ткань содержит только «неактивные» клетки, «функциональная способность» коих, как настоящих интерстициальных клеток, проявляется при благоприятных условиях.

Периодическое появление интерстициальных клеток не зависит, таким образом, от возникновения новых элементов, но является только «выражением различных функциональных этапов».

Другими словами, интерстициальные клетки уменьшаются в размере до минимума в период бездеятельности и становятся громадными при переходе в активное состояние. Как бы остроумна ни была гипотеза, она не может нам разъяснить одновременного разрастания других элементов, т.-е. соединительнотканных волокон, масса которых начинает преобладать над клетками семенных канальцев. Мы видели, что у крота в периоде течки очень мало интерстициальной ткани, тогда как она сильно развита в течение остального времени года, когда животное находится в состоянии половой бездеятельности.

У птиц происходит то же самое. Ткань между канальцами у них развита незначительно. Напротив, в семенном канальце домашнего воробья *Луазель* (Loisel, 1902) описал кнутри от ядер клеток *Сертоли* хромофильную зернистость, изменяющуюся в секреторные вакуоли. Они освобождают свое содержимое по мере удаления от места своего образования. Что касается до секреторной жидкости, то она течет вдоль поддерживающего стержня и стягивает, таким образом, группы образующихся сперматозоидов. Более того, эта зернистость и вакуоли дают продукты внутренней секреции, так как «их появление совпадает с новым развитием вторичных половых признаков самца».

Шампи (1918) наблюдал у батрахий аналогичные явления.

«У петуха и фазана, — говорит *Пезар* (Pezard, 1918), — интерстициальная ткань развивается до наступления возмужалости, но исчезает почти целиком к моменту наступления половой деятельности... Более того, у фазана, при периодичности его половой деятельности, интерстициальная железа, необычайно развитая, появляется снова во время полового отдыха. Имеется, очевидно, явное *несоответствие* между появлениями этой железы и тем действием, которое ей можно было бы приписывать». *Пезар*, следовательно, не признает, что она обусловливает непосредственно половую деятельность у петухов и фазанов.

Что касается *пересаженных* яичек, вновь вызывавших у *кастрированных* петухов появление вторичных половых признаков, то они регенерировали, по мнению *Пезара*, превратившись в беловатые твердые узлы. Под микроскопом эти узлы являются состоящими: 1) из семенных канальцев в различных подготовительных к сперматогенезу стадиях, в разгаре сперматогенеза и на пути к дегенерации; 2) из густой соединительнотканной основы. Эти узлы составляли «соединительную ткань, в середине которой погружены более или

менее дегенировавшие семенные канальцы» (*Пезар*). Разращение соединительнотканной стромы столь значительно, что яички представляют собой фиброзные узлы. Между тем, несмотря на отсутствие интерстициальных клеток, половой инстинкт и вторичные половые признаки проявляются. Пробуждение вызывается, таким образом, исключительно эпителиальными клетками, «более или менее дегенерировавшими».

Клетки интерстициальной ткани у многих животных имеют особые форму и признаки. В 1850 г. *Лейдиг* описал эти элементы как клетки значительных размеров (20—30 μ) с протоплазмой, богатой мельчайшими, сильно преломляющими свет, жироподобными частицами; их ядро, лежащее часто эксцентрически, округлой или овальной формы, бедно хроматином. Они содержат иногда кристаллы в виде палочек. Эти клетки обозначаются как *интерстициальные клетки* или *клетки Лейдига*.

Штейнах допускает в омоложенном яичке: 1) атрофию семенных канальцев; 2) утолщение их собственной оболочки; 3) гипертрофию интерстициальной ткани или железы. Но путем какого процесса (прямое или непрямое деление, какой-либо особый вид разрастания) гипертрофируется интерстициальная ткань? *Штейнах* молчит по этому поводу, тогда как мы наблюдали шаг за шагом перерождение эпителия яичка в сетчатую ткань.

Укажем под конец на несходство результатов, полученных *Диамаре* (1920) у петуха и барана, подвергнутых им вазектомии. Диаметр семенных канальцев мало уменьшился, и они содержали сперматозоиды. Интерстициальная ткань разрослась (гиперплазия). Интерстициальные клетки, или клетки *Лейдига*, представляли собой эпителоидные элементы, богатые липоидами или набитые жиром. *Диамаре* не занимается генетическими отношениями этих эпителоидных клеток к эпителиальным клеткам семенных канальцев.

Крипторхическое яичко отличается значительным развитием соединительной ткани. (См. выше о происхождении этой ткани.) Одновременно с этим элементы, ограничивающие семенные канальцы, не исчезают, но становятся типичными индифферентными клетками и не производят более сперматозоидов.

Анселю и *Буэну* удалось, перевязывая выносящие протоки или их перерезая, превращать яички морских свинок, кроликов и собак в органы со структурой, аналогичной крипторхическим яичкам; семенные канальцы являются здесь выстланными тем же индифферентным эпителием.

Как мы уже видели, число интерстициальных клеток меняется с возрастом и физиологическим состоянием яичка. Благодаря их богатству жировыми веществами, их принимали

с давних пор за питающие элементы, предназначенные к накоплению и распределению питательных веществ клеткам семенных канальцев.

Происхождение интерстициальных клеток для одних авторов отлично от происхождения семенных элементов, в то время как для других оно одно и то же.

У молодых эмбрионов можно наблюдать по обеим сторонам мезентериальной складки появление утолщений, обязанных своим происхождением размножению перитонеального эпителия. Эти утолщения состоят из эпителиальных клеток и получили название *зародышевого эпителия*. Вследствие того, что он происходит из мезодермы, его называют также *мезотелием*. Он дает начало почкам, проникающим в ткань, состоящую из менее сплоченных клеток, называемых *мезенхимными* клетками. Эти почки начинают скоро анастомозировать между собою посредством тяжей, отделенных друг от друга мезенхимной тканью. Тяжи эти представляют собою зачатки семенных канальцев, а мезенхимная ткань является источником интерстициальной ткани. Другие авторы, напротив, признают вслед за *Нуссбаумом* (Nussbaum), *Михальковичем*, *Барри* (Barry) и *Феликсом* (W. Felix), что интерстициальные клетки происходят, как и клетки сперматогенные, из эпителиального выроста, называемого *зародышевым эпителием*. Здесь, как и в других органах, отростчатые и звездчатые клетки, составляющие основу развивающихся тканей, не имеют вполне определенной формы; они представляют собой эпителиальные клетки на более поздней ступени развития. После дифференцировки на волоконца и гиалоплазму эти клетки теряют, путем растворения, часть своей гиалоплазмы, в то время как волоконца остаются в виде сети или основы, ограничивающей пустые петли. Что касается до клеточного тела, окружающего непосредственно ядро, оно остается более или менее объемистым и снабжается жироподобной зернистостью или включениями.

У молодых эмбрионов очень трудно отличить интерстициальную ткань от половых клеток, так как они не обрамляют собой просвета будущего семенного канальца, но составляют *сплошные* клеточные тяжи, и просвет появляется лишь мало-по-малу путем растворения протоплазмы, занимающей центр тяжей. На 7-ом и 8-ом месяце утробной жизни множество семенных канальцев еще имеет форму сплошных тяжей. Относительное развитие тяжей или канальцев и интерстициальной ткани значительно варьирует у разных зародышей. Некоторые авторы изображают соединительнотканные промежутки вдвое тоньше, чем тяжи или семенные канальцы, в то время как другие эмбриологи изображают у человеческих зародышей тяжи или семенные канальцы с диаметром почти одинаковым и даже меньшим, чем соедини-

тельнотканные промежутки между тяжами и канальцами.

Каковы отношения между канальцами или тяжами и соединительнотканными промежутками?

Мы не нашли ни одного точного указания на эти отношения в яичке зародыша. *Фелизэ* (Felizet) и *Бранка* (Branca, 1902)—вот авторы, говорящие об этом яснее всех. Речь идет, правда, только об эктопических яичках детей и возмужалых. «Membrana propria семенного канальца (эктопического яичка ребенка) едва видима, это простое соединительнотканное волокно». «В других случаях она является двуконтурной линией или футляром, образованным концентрическими листками с уплощенными ядрами. В некоторых случаях окружность этого футляра незаметно сливается с интерстициальной соединительной тканью, расположенной вокруг нее кольцами».

Эпителий образован здесь мелкими элементами; в других случаях он является, однако, снабженным одновременно клетками крупными и мелкими.

В период *возмужалости* membrana propria состоит из 2-х концентрических слоев: 1) наружного — фибриллярного и 2) внутреннего — прозрачного, гомогенного и блестящего (гиалиновый слой). В 1902 г. они пишут: «Интерстициальные клетки в молодых эктопических яичках редки» (стр. 373).

У возмужалых особей (1902 г., стр. 376) membrana propria состоит из 3 или 4 пластинок соединительнотканного вещества, расположенных концентрически.

В *эктопическом яичке* взрослых особей наибольшее внимание исследователей привлекало относительное развитие эпителия и соединительной ткани. *Арто* (Arthaud) и *Моно* (Monod, 1887) нашли, что соединительнотканная основа в нем утолщена.

Фелизэ и *Бранка* наблюдали на эктопических яичках детей 9 и 13 лет, что эпителиальные канальцы, находящиеся в рудиментарном состоянии, заключены в очень разросшейся соединительнотканной основе. Вот здесь то начинаются первые изменения в эктопическом яичке. Но авторы не отвечают на следующий вопрос: посредством какого процесса гипертрофируется соединительная ткань и атрофируется эпителий?

Кроме гистологических доказательств, которые мы даем в защиту нашего мнения, легко найти и экспериментальные деказательства. Рис. 9 и 10 (таб. XXIX), заимствованные из работ *Анселя* и *Буэна*, изображают картину яичка взрослого и нормального кролика и яичка кролика после вазектомии и удаления другого яичка. Рис. 9 изображает эпителий семенных канальцев во время сперматогенеза. Интерстициальная ткань, кроме находящейся в местах соприкосновения нескольких канальцев, уменьшена до очень тонких прослоек. На рис. 10, относящемся к яичку кролика после произведен-

ной несколько месяцев назад перерезки выносящих протоков, напротив, семенные канальцы уменьшены в диаметре и одеты только обычным или индифферентным эпителием. Объем интерстициальной ткани значительно возрос. По истечении года эпителий исчезает совершенно и остается одна соединительнотканная основа.

Остается выяснить, сохранилось ли libido после перерождения всего яичка в соединительнотканный узел.

Икс-лучи, вазектомия, аномальное положение (эктопизм) изменяют ход развития эпителия семенных канальцев. Вместо того, чтобы производить генерации клеток, которые приводят к образованию свободных элементов или сперматозоидов, эпителиальные клетки перерождаются в соединительную ткань. Причиной разрастания соединительнотканной основы является не размножение ее собственных клеток, так как (мы это повторяли несколько раз) исследователям никогда не удавалось видеть митозов в интерстициальной ткани.

Пересадка яичка дает условия, аналогичные с предыдущими. Получая менее питания, эпителий семенных канальцев перерождается в сетчатую соединительную ткань.

У барана и козла внутренняя секреция не может зависеть от интерстициальных клеток. В их яичках, как то указал *Шмальц* (Schmalz, 1911), интерстициальных клеток очень мало. В пересаженных яичках этих животных мы не могли их найти совсем. Следовательно, основное действие, вызываемое пересадкой этих органов, не связано с какими-либо специфическими клетками. В различных других органах клетки эпителия или сетчатой соединительной ткани способны давать, путем секреции или путем растворения, плазму, которая всасывается, но раз эти клетки переродились в плотную или рыхлую соединительную ткань с немногочисленными клетками, снабженными иногда жиром, орган теряет всякую секреторную функцию.

Для интерстициальной ткани *Диамаре* получил (1920 г.) результаты, подобные нашим: 1) интерстициальная ткань существует, она является преобладающей в детском яичке; 2) во взрослом яичке, производящем сперматозоиды, она развита крайне незначительно; 3) она уменьшается в объеме, когда сперматогенные клетки подвергаются обратному развитию.

По мнению *Диамаре*, «интерстициальная железа» яичка просто низшая ткань (*un tissuto di grado inferiore a tipo epitelioide*).

В итоге, во время эмбрионального периода, как зачастую и у взрослых (см. рис. 2 и 3 таб. XXV и XXVI), наблюдаются интерстициальные клетки, снабженные жиром или игольчатыми кристаллами. Интерстициальная ткань развивается обильнее, когда семенные канальцы уменьшаются в

диаметре и не способны более производить сперматозоиды. В яичке различают две ткани различного происхождения, которым приписывают склонность изменяться в различных направлениях и различные функции. Если яичко поместить в условия, при которых сперматогенез приостанавливается или уничтожается, интерстициальная ткань разрастается, но внутренняя секреция не останавливается. Мы знаем, однако, что сами интерстициальные клетки не способны к размножению; следовательно, увеличение их числа происходит за счет другого источника. Они происходят из перерожденных эпителиальных клеток семенных канальцев в тех случаях, когда последние, при недостатке питания, перестают вырабатывать сперматозоиды.

Перевел *П. Живаго.*

Указатель литературы.

1903 и 1904. Ancel et Bouin. Arch. zool. expérim. et génér.
Aristote. Histoire des animaux, trad. de B. Saint-Hilaire.
1897. Bardeleben. Die Zwischenzellen des Säugethierhodens. Anat. Anz. №№ 19 и 20.
1898. Beissner. Die Zwischensubstanz des Hodens und ihre Bedeutung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. LI.
1849. Berthold. Transplantation der Hoden. Arch. f. Anat. u. Physiol.
1913. Biedl. Innere Sekretion.
1818. Bordeu, Th. Analise médical du sang. 4 édit.
1871. Boll. Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Gewebe. Arch. f. mikr. Anat. Bd. VII.
1897. Bouin, P. Phénomènes cytologiques anormaux dans l'histogenèse et l'atrophie expérimentale du tube séminifère. Thèse Nancy.
1899. Bouin, P. Atrésie des follicules de Graaf et formation de faux corps jaunes. Bibliog. Anat. T. 6.
1898. Bouin, M. et P. Sur la présence de formations ergastoplasmiques dans l'oocyte d'Asterina gibbosa (Tar). Bibliog. Anat. T. 2.
1901. Boveri. Zellenstudien. H. 4. Ueber die Natur der Zentrosomen. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XXXV.
1756. Buffon et Daubenthon. Histoire naturelle.
1880. Brissaud. Etudes anatomopathologiques sur les effets de la ligature du canal diferent. Arch. de Physiol.
1889. Brown-Séquard. C. R. Soc. de Biol.
1874. Brunn. Ueber eine der interstitiellen Zellenmassen des Hodens ähnliche Substanz in der Milchdrüse und Unterkieferdrüse. Göttinger Nachrichten, № 19.
1913. Champy. Arch. de Zool. expérim. et génér.
1891. Cornevin. Traité de Zootechnie générale. Paris, Baillière.
1900. Cunéo et Lecène. Note sur les cellules interstitielles dans le testicule ectopique de l'adulte. Revue de Chirurgie. T. XXII.
1886. Desnos. Annales des organes genito-urinaires.
1920. Diamare. Archirio di Ostericia et Ginecologia, T. VIII.
1857. Curling. Traité des maladies du testicule et du cordon. Trad. de Grasselin.
1871. Ebner. Untersuchungen über den Bau der Samenkanälchen. Aus dem Institut für Physiol. u. Histol. in Graz. Leipzig. H. II.

1898. Félizet et Branca. Histologie du testicule ectopique. Journ. d'Anat. et de la Physiol. Année XXXIV, № 5.
1901. Félizet et Branca. Sur les cellules interstitielles du testicule ectopique. C. R. Soc. de Biol. T. XLIV.
1902. Félizet et Branca. Recherches sur le testicule en ectopie. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. Année XXXVIII, № 4.
1851. Festal. Sur la castration du verrat. Rapp. de M. Goubaux. Recueil de Médecine vétérinaire pratique. T. VIII, serie 3.
1878. Frey. Grundzüge der Histologie. Leipzig.
1898. Fridmann. Beiträge zur Kenntniss der Anatomie und Physiologie der männlichen Geschlechtsorgane. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 52.
1901. Ganfini. La structura e lo svilluppo delle cellule interstiziale del testicolo. Monit. Zool. Ann. XII.
1899. Garnier. Contribution à l'étude de la structure et du fonctionnement des cellules glandulaires sereuses. Thèse Nancy.
1705. Graaf, R. Opera omnia. De virorum organis.
1856. Godard. Recherches sur les monorchides et les cryptorchides chez l'homme. C. R. Soc. de Biol.
1857. Godard. Etude sur la monorchidie et la cryptorchidie chez l'homme. C. R. Soc. de Biol.
1860. Godard. Recherches tératologiques sur l'appareil seminale de l'homme. C. K. Soc. de Biol.
1893. Griffiths. J. Journ. of Anat. and Physiol., T. XXVII.
1895. Hansemann. Ueber die sogenannten Zwischenzellen des Hodens und deren Bedeutung bie pathologischen Veränderungen. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 142.
1875. Harvey. Ueber die Zwischensubstanz des Hodens. Zentrbl. f. die medicin. Wissenschaften. Braunschweig.
1872. Hofmeister. Untersuchungen über der Zwischensubstanz im Hoden der Säugethiere. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wissenschaft math.-naturw. Klasse. Bd. LXX., Abt. III.
1899. Horday. Cas de cryptorchidie abdominale chez le chien. Veterinary Record, 99. Analisé in Recuil de Médecine vétérinaire, T. VII, serie B. № 3, 1900.
1780. Hunter. Philosophical Transact. T. 70.
1879. Jacobson. ur pathologischen Histologie der traumatischen Hodenentzündung. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 75.
1889. Kölliker. Mikroskopische Anatomie der Gevebelehre des Menschen. Leipzig. Bd. II. H. 2.
1877. Krause. Handbuch der menschlichen Anatomie. Hannover.
1910. Kyrle. Verch. d. pathol. Gesellsch.
1871. La Valette Saint-George. Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig.
1897. Lenhossèk. Beiträge zur Kenntniss der Zwischenzellen des Hodens. Arch. f. Anat. u. Physiol. Abt. Anat.
1898. Lenhossèk. Ueber die Zentralkörper der Zwischenzellen des Hodens. Bibliog. Anat. T. VII, H. 52.

1868. Letzorich. Ueber die Endigungsweise der Nerven im Hoden der Saügethiere und des Menschen. Arch. f. pathol. Anat.

1857. Leydig. Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere. Frankfurt am M.

1901. Limon. Etudes histologiques et histogeniques de la glande interstitielle de l'avaire. Thèse Nancy.

1902. Loisel. Journ. de l'Anat.

1896. Lubarch. Ueber das Vorkommen kristallinischer und kristalloider Bildungen in den Zellen des menschlichen Hodens. Arch. f. pathol. Anat. Bd. 145.

1880. Malassez et Terrillon. Recherches expérimentales sur l'anatomie pathologique de l'épididymite consecutive à l'inflamation du canal déferent. Arch. de Physiol.

1898. Mathieu. De la cellule interstitielle du testicule et de ses produits de secretion (cristalloides). Thèse Nancy.

1891. Mauri. Sur la castration des chevaux cryptorchiqes. Revue veterinaire de Toulouse.

1873. Messing. Anatomische Untersuchungen über den Testikel der Säugethiere mit besonderer Berücksichtigung des Corpus Highmori Med. inaug. Diss. Dorpat.

1902. Meves. Ueber die Frage, ob die Zentrosomen Boveri's als allgemeine und dauernde Zellorgane aufzufassen sind. Verh. d. Anat. Gesellsch. Sechzent. Vers. Halle.

1873. Mihalkovics. Beiträge zor Anatomie und Histologie des Hodens. Berichte d. math. phys. Cl. d. Kön. sächs. Gesellsch. d. Wissensch.

1918. Pezard. — Bull. biologique de la France et de la Belgique. T. 52

1896. Plato. J. Die interstitiellen Zellen des Hodens und ihre physiologische Bedeutung. Arch. f. mikr. Anat. Bd. XLVIII.

1897. Plato, J. Zur Kenntniss der Anatomie und Physiologie der Geschlechtsorgane. Arch. f. mikr. Anat. Bd. L.

1899. Prenant, A. Sur le Protoplasme superieur. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. V. XXXIV.

1900. Pruneau. Note sur la sécrétion interne du testicule. Rec. de med. vétér. 8-e serie. T. VII, № 12.

1899. Regaud, Cl. Les glandes génitales. Traité d'Histologie pratique de Renaut, p. 1663. Ruet, Paris.

1901. Regaud, Cl. Etude sur la structure des tubes seminifères et sur la spermatogenèse chez les Mammifères. Arch. d'Anat. microsc. T. IV. f. II et III.

1901. Regaud, Cl. Transformation paraépithéliale des cellules interstitielles dans les testicules d'un chien, probablement à la suite d'une orchite ancienne. C. R. Soc. de Biol.

1901. Regaud, Cl. Independance relative de la fonction sécrétaire et de la fonction spermatogène de l'épithélium seminal. C. R. Soc. de Biol.

1901. Regaud et Policard. Etude comparative du testicule du Porc normal, impubère et ectopique au point de vue des cellules interstitielles. C. R. Soc. de Biol.

1896. Reinke. Ueber Kristalloidbildungen in den interstitiellen Zellen des menschlichen Hodens. Archiv. f. mikr. Anat. Bd. XLVII.
1916. Retterer. C. R. Soc. de Biol.
1629. Riolan. L'Antropographie.
1687. Saloccini Vénétien (Venette). Tableau de l'amour considéré dans l'état du mariage.
1901. Sanson. Traité de Zootechnie. Tome II. 4-e édition. Paris.
1898—1901. Sellheim. Beiträge zur Geburtshülfe u. Gynaekologie. T.t. I, II и V.
1900. Senat. Contribution à l'étude du tissu conjonctif du testicule. Thèse Lyon.
1909—1910. Simmonds. Fortstritte auf den Gebiete der Röntgenstrahlen.
1920. Steinach, E. Verjüngung. Arch. f. Entwickelungsmechanik. T. 46.
1913. Tandler u. Grosz. Die biologischen Grundlagen der sekundären Geschlechtscharaktere.
1919. Voronoff, S. Communication au 13-e congrès français de chirurgie.
1920. Voronoff, S. Vivre. Paris.
Другие работы указаны в подстрочных примечаниях.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

ТАБЛИЦЫ.

Таблица I.

К ст. Буэна и Анселя.



Рис. 1.

Рис. 1. Яичко молочного поросенка. Семенные канальцы отделены друг от друга значительной массой интерстициальной ткани. Эта ткань подразделена на округленные или многогранные дольки прослойками соединительной ткани. Между дольками находится также интерстициальная ткань и крупные кровеносные сосуды.
Фиксация — формол-пикрино-уксусная смесь. Окраска — гемалаун, оранж и метил-эозин. Ув. 80.

Таблица II.

К ст. Буэна и Анселя.

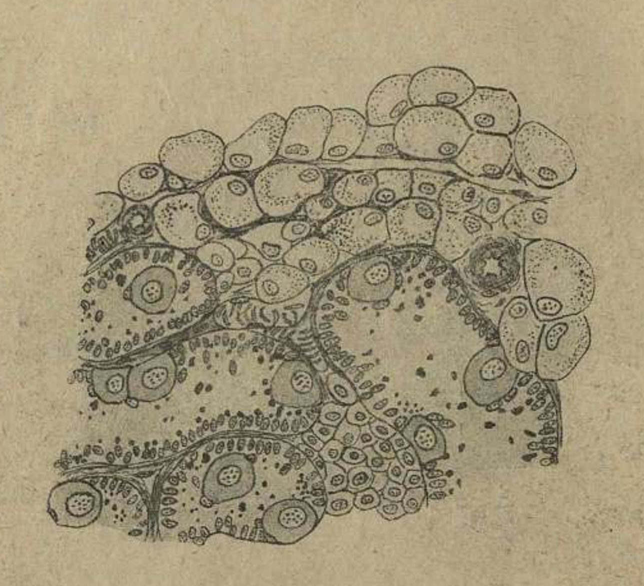


Рис. 2. Яичко поросенка несколько старше предыдущего. Семенные канальцы сохраняют прежнюю структуру. Внутри их заметно много капелек, чернеющих от осмиевой кислоты. Интерстициальные клетки, лежащие на периферии дольки, значительно увеличились в объеме; ядра расположены эксцентрично; цитоплазма делится на две части: центральную округленную и сгущенную массу и периферическую вакуолизированную зону, в которой находится тонкая зернистость, видимая благодаря действию осмиевой кислоты. Интерстициальные клетки в центре дольки сохраняют молодой вид, который имели в предыдущей стадии. Фиксация — жидкостью Флемминга. Окраска — сафранин, генциана-виолетт, оранж и метил-эозин. Ув. 440.

Таблица III.

К ст. Буэна и Анселя.



Рис. 3а.

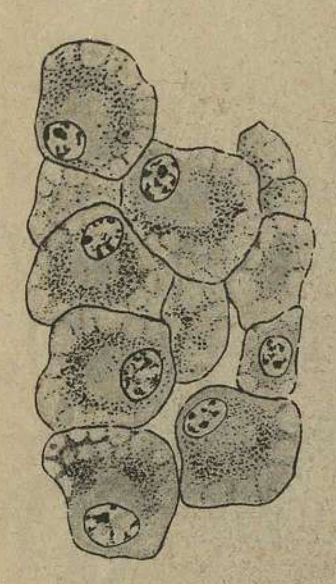


Рис. 3b.

Рис. 3а и 3b. Интерстициальные клетки того же яичка, обработанные другим способом, при сильном увеличении. В этих клетках в периферической части видна обильная тонкая зернистость; крупинки ее разной величины и, повидимому сливаясь друг с другом, образуют неправильные лужицы. Лужицы увеличиваются в количестве и объеме и, в конце концов, образуют извилистые потоки, заполняющие периферию клетки (рис. 3а). На этом рисунке видны лужицы такого же вида между интерстициальными клетками, а другие подобные образования внутри семенных канальцев (внизу, направо). Ув. 1000. Фиксация смесью Телесницкого. Окраска—гематоксилин с медной протравой (способ Вейгерта).

Таблица IV.

К ст. Буэна и Анселя.



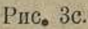

Рис. 3с.


Рис. 4.

Рис. 3с. Интерстициальные клетки того же яичка (см. рис. 3а и 3b).
Фиксация—формол-пикрино-уксусной смесью. Окраска — железный гематоксилин и оранж. Железный гематоксилин обнаружил тонкую зернистость в периферической части клетки. Вне этой части видны широкие светлые пространства, содержащееся в коих вещество красится гематоксилином с медной протравой. Ув. 1000.

Рис. 4. Яичко взрослого борова. В интерстициальных клетках видны секреторные пузырьки, изображенные на рис. 3а. Внутри семенных канальцев видны такие же пузырьки, погруженные в цитоплазму Сертоли. Они делятся на более мелкие пузырьки, потом проникают в ножки спермабластов и оттуда в тело сперматиды во время ее превращений. Ув. 500. Фиксация — смесью Телесницкого. Окраска — гематоксилин с медной протравой.

Таблица V.

К ст. Буэна и Анселя.

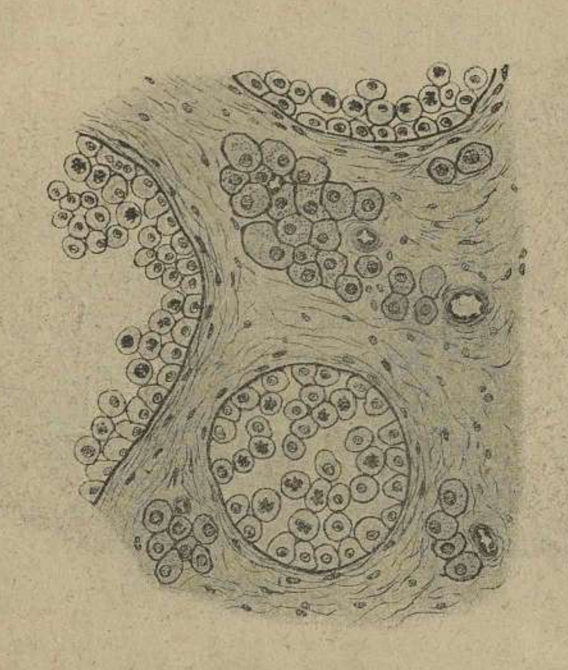


Рис. 5. Семенник казненного. Семенные канальцы отделены друг от друга очень широкими соединительнотканными прослойками, в которых интерстициальные клетки расположены в виде более или менее значительных тяжей.

Фиксация жидкостью Флемминга. Окраска—сафранин и метилгрюн. Ув. 400.

Таблица VI.

К ст. Буэна и Анселя.

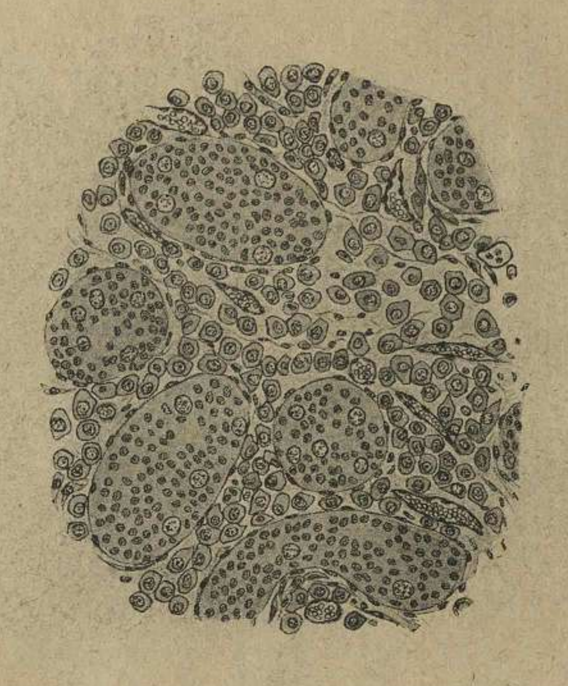


Рис. 6. Семенник человеческого плода незадолго до рождения. Интерстициальные клетки весьма многочисленны и расположены более или менее широкими и неправильными тяжами между семенными канальцами. Клетки эти находятся в разных стадиях развития.

Таблица VII.

К ст. Буэна и Анселя.

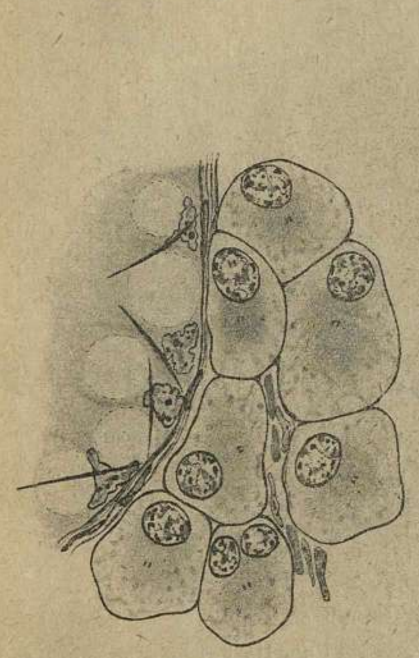


Рис. 7.

Рис. 8.

Рис. 7. Интерстициальные клетки борова-крипторхиста. Интерстициальные клетки, в общем, походят на те, которые изображены на рис. 3с, но раскраска проведена дальше. Крупинки секрета обесцвечены. В центре цитоплазматической сферы видно двойное образование, окрашенное в черный цвет. Это—центриоли. Внутри семенных канальцев видны длинные игольчатые кристаллы, погруженные в протоплазму синцития Сертоли. Ув. 1200. Фиксация — формол-пикрино-уксусной смесью. Окраска—железный гематоксилин и оранж.

Рис. 8. Фиксация — жидкость Флемминга, окраска — сафранин и лихтгрюн. Внутри семенных канальцев видны капельки жира, помещающиеся в вакуолях цитоплазмы Сертоли. Ув. 200.

Таблица VIII.

К ст. Буэна и Анселя.

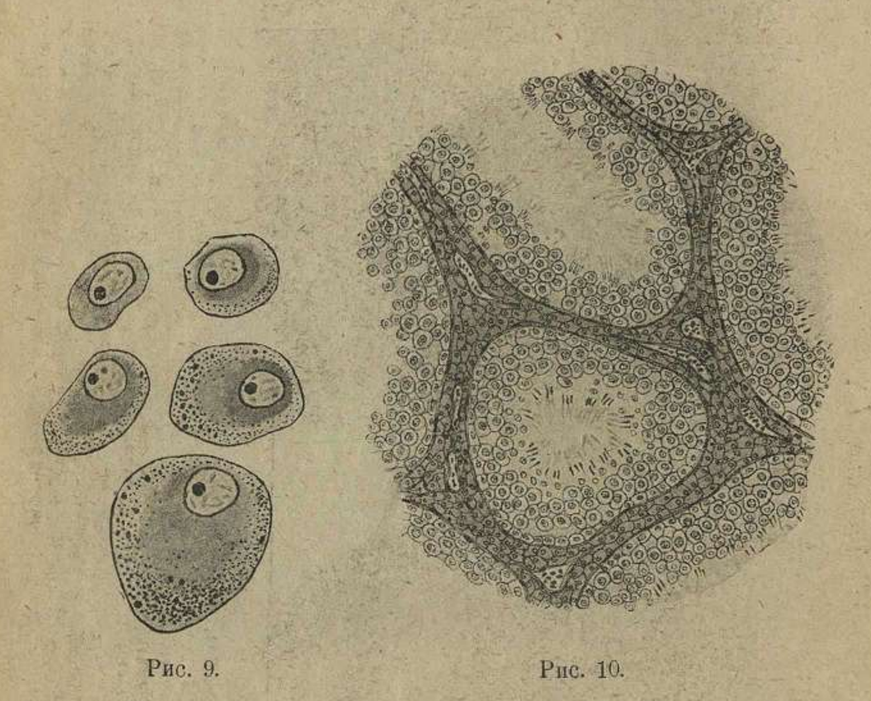
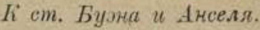


Рис. 9. Рис. 10.

Рис. 9. Пять последовательных стадий эволюции интерстициальных клеток у борова-крипторхиста. Фиксация—смесью Телесницкого. Окраска—гематоксилин с медной протравой (Вейгерт).

Рис. 10. Яичко взрослого борова. Интерстициальные клетки образуют толстые прослойки между семенными канальцами. Фиксация—смесь Телесницкого. Окраска — гемалаун, метил-эозин Ув. 200.

Таблица IX.



К ст. Буэна и Анселя.

Рис. 11—12. Яички боровов-крипторхистов. Один из них двусторонний крипторхист; другой—односторонний, при чем яичко, нормально спустившееся в мошонку, было удалено кастрацией. Рис. 11 представляет срез одного из двух яичек первого животного, рис. 12—срез эктопического яичка второго борова.

На обоих рисунках видно отсутствие сперматогенных элементов. Внутри семенных канальцев видны только ядра Сертоли, рассыпанные в неразделенной на клетки протоплазме. Интерстициальные клетки, наоборот, видны в большом количестве между канальцами. Их гораздо больше на рис. 12, чем на рис. 11, где они образуют прослойки, толщина которых, с полной очевидностью, равна толщине прослоек в нормальном яичке. На рис. 12 эти прослойки значительно толще, приблизительно вдвое. Очевидно, интерстициальный орган подвергся гипертрофии, по всей вероятности компенсаторной.

Фиксация — смесь Телесницкого. Окраска — гемалаун, ауранция, метил-эозин. Ув. 200.

Таблица X.

К ст. Штейнаха.

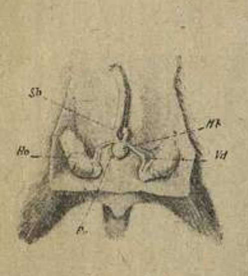


Рис. 1.

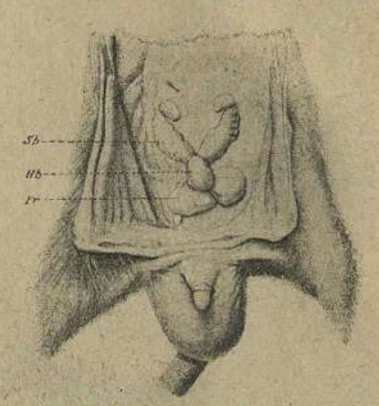


Рис. 2.

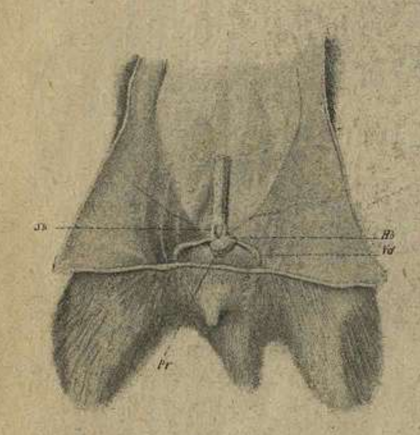


Рис. 3.

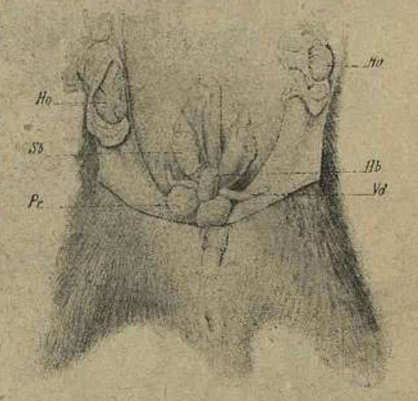


Рис. 4.

Рис. 1. Нормальный месячный самец. Вторичные половые признаки (семенной пузырь, простата, penis) не развиты. *Sb* — семенной пузырь. *Pr* — простата. *Ho* — семенник. *Hb* — мочевой пузырь. *Vd* — выносящий проток.

Рис. 2. Нормальный взрослый самец. Вторичные половые признаки вполне развиты.

Рис. 3. Ранний кастрат в зрелом возрасте. Вторичные половые признаки (семенной пузырь, простата, penis) остановились на молодой стадии развития.

Рис. 4. Взрослый самец после трансплантации. Пересажены четырехнедельные семенники. Вторичные половые признаки сильно развиты. Libido и потенция проявляются в высокой степени.

Таблица XI.

К ст. Штейнаха.

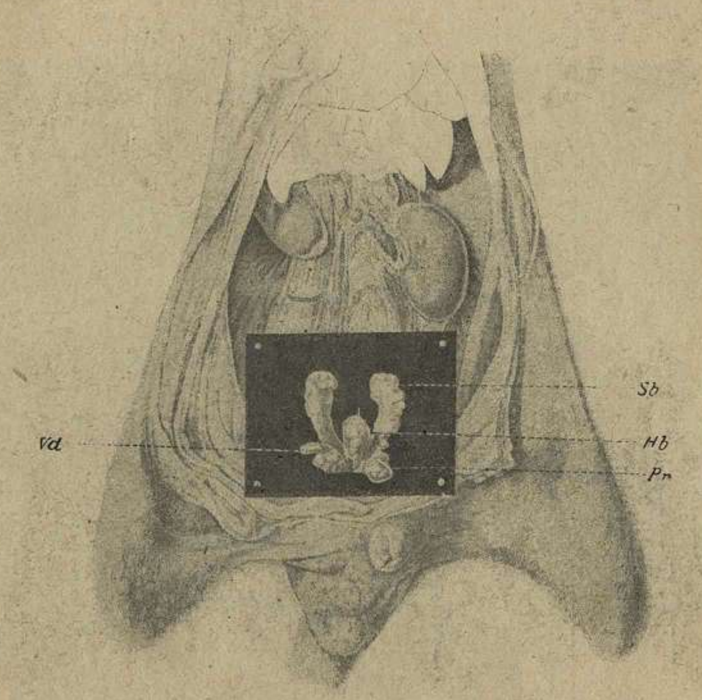


Рис. 5-а. Половые признаки старого самца крысы (семенные пузыри, простата. мошонка) в состоянии атрофии. Препарат, фиксированный в формалине.
Sb — семенной пузырь. *Pr* — простата. *Hb* — мочевой пузырь. *Vd* — выносящий проток.

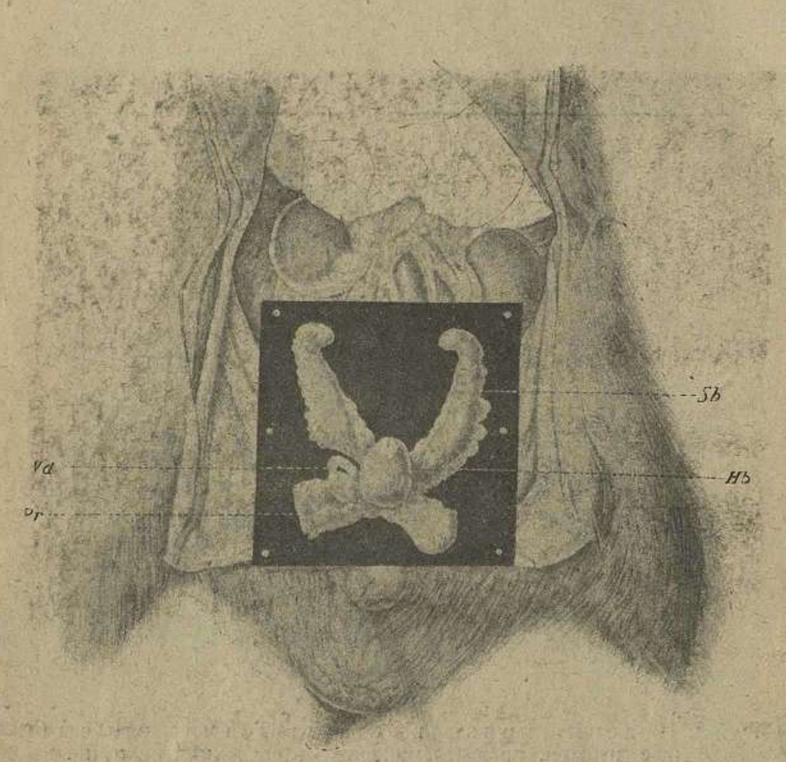


Рис. 5-b. Половые признаки однородного самца-крысы (брата) в регенерированном, омоложенном состоянии (формалин. препарат). *Sb* — семенной пузырь. *Pr* — простата. *Hb* — мочевой пузырь. *Vd* — выносящий проток.



Рис. 6. Фотография очень старого самца-крысы перед операцией.
(Дневн. № 3, стр. 139.)
Возраст 28 месяцев; в молодом возрасте потерял хвост. Много месяцев слаб и на всем теле мало волос; спина (средняя линия) совершенно плешивая; типичное сгорбленное усталое положение.



Рис. 7. Фотография того же самого самца через 7 недель после операции.
(Перевязка выносящих канальцев.) Полное восстановление волос на плешивой спине. Новые волосы на всем теле. Органическое и функциональное положение. (Сравни дневник № 3, стр. 140.



Рис. 8. Фотография очень старого самца-крысы. (Возраст 26 месяцев.) Бросающееся в глаза похудание; редкая шерсть и сонливость. (Закрытые глаза.) Спина, бедра и ноги местами совершенно плешивые. Сравни рис. 9 (брат).

Таблица XVI.

К ст. Штейнаха.



Рис. 9. Фотография брата через $3\frac{1}{2}$ месяца после лигатуры семенников. Это животное ко времени операции (10 марта 1915) производило еще худшее впечатление, чем его брат (рис. 8). Благодаря такому, казавшемуся безнадежным, положению, он не был фотографирован и занесен в дневник. Несмотря на такую дряхлость наступила все-таки, хотя и позже и медленнее, чем у других стариков, полная регенерация органов и оживление функций. Он находился в стадии омоложения столько времени, как это указано в дневнике № 62, стр. 142.

После перевязки он жил 10 месяцев, а своего брата (рис. 8) пережил на 8 мес.

Через 3 месяца после перевязки мы имеем очень красивое толстое животное, с совершенно обновленной шерстью, живыми глазами и моложавым видом.

Таблица XVII.

К ст. Штейнаха.



Рис. 10. Старый самец-крыса перед операцией. (Дневник № 31, стр. 145.)
Сфотографирован привязанный в наркотизированном состоянии для показания плохой волосатости и плешивых пятен на спине (сравни рис. 11).

Таблица XVIII.

К ст. Штейнаха.



Рис. 11. То же самое животное после операции. (Перевязка выносящих канальцев.)

Сфотографирован через 3 месяца после лигатуры для демонстрации появления нового волосяного покрова. Сильный рост волос начался через месяц после лигатуры: все явления старости (импотенция и т. п.) сменились возродившимися половыми функциями. (Сравни дневник 31, стр. 145 и сл.)



Рис. 12. Формалиновый препарат самки-крысы с атрофированными сосками. (Сравни сестру рис. 13.)



Рис. 13. Формалиновый препарат омоложенной сестры крысы, изображенной на рис. 12, после имплантации двух молодых яичников; соски, как и другие половые признаки, снова особенно сильно развились и сделались пригодными для кормления. Обе самки в течение многих месяцев были неспособны к размножению. Оперированная самка после регенерации собственных яичников сделалась охочей, приняла самца и родила вполне нормальных крысенят, которых она обильно кормила и воспитала.

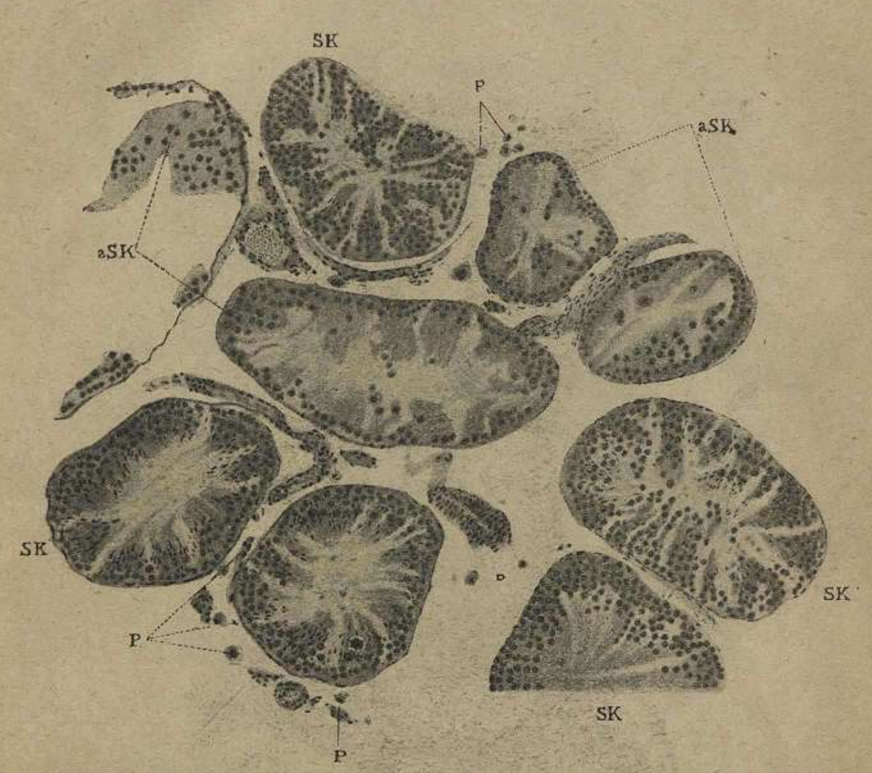


Рис. 14. Разрез через семенник старого самца-крысы. Неоперированный брат. (Дневник 40-а, стр. 149.) Окраска: гематоксилин и эозин (эозин слабый). Цейсс ок. 6, Апохр. 16 мм. *aSK*—атрофированные семенные канальцы. *sK*—семенные канальцы с семенными клетками на различной стадии развития. Все канальцы уже сужены (начинающаяся дегенерация), образуется интерстициальная ткань (сравни регенерированные канальцы на табл. XXIII, рис. 16). *P*—разрозненные (лейдиговские) клетки очень незначительной пубертатной железы. В других частях семенника старческая атрофия семенной железы гораздо больше распространена; канальцы, содержащие семенные клетки, попадаются только местами.

Таблица XXII.

К ст. Штейнаха.

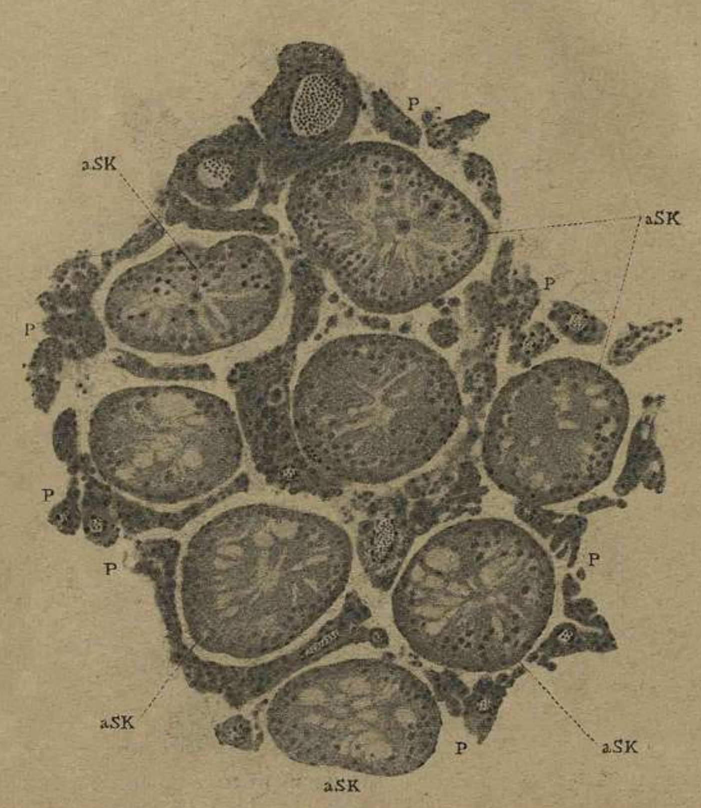


Рис. 15. Разрез через семенник оперированного брата (стр. 141, дневник № 41) через 5 недель после лигатуры. Окраска: гематоксилин и эозин. Цейсс. ок. 6, Апохр. 16 мм. *aSK*—вследствие лигатуры общая атрофия семенных канальцев, которые опустошены до клеток Сертоли, отчасти хорошо сохранившихся. *P*—сильно увеличенные, с разросшимся количеством клеток, пубертатные железы распределены толстыми нитями между интерстициальной тканью. Густо друг к другу сидящие лейдиговские клетки на всех стадиях развития.

Таблица XXIII.

К ст. Штейнаха.

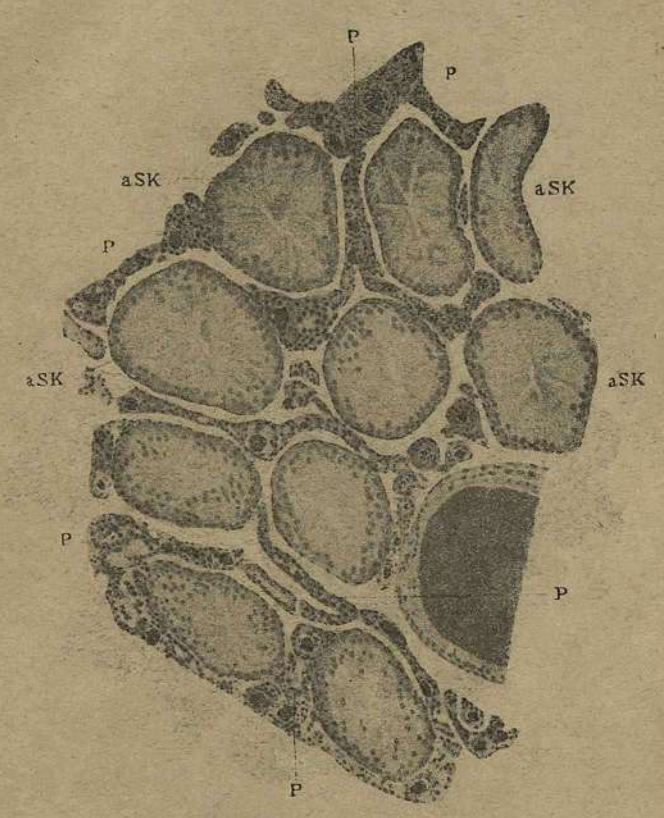


Рис. 16. Разрез через семенник оперированного самца-крысы (дневник № 62, стр. 142) через 4 недели после лигатуры. Сравни рис. 17. Окраска: гематоксилин и эозин. Цейсс ок. 6, Апохр. 16 мм. *aSK*—вследствие лигатуры общая атрофия семенных канальцев. Содержимое канальцев разрушено, за исключением части клеток Сертоли. *P*—разрастание пубертатной железы (накопление лейдиговских клеток в интерстициальной ткани). В промежуточной ткани видны разрезы через кровеносные сосуды. После извлечения этого семенника животное прожило еще 8 месяцев. Что касается омолаживающего влияния, то смотри дневник № 62, стр. 142.



Рис. 17. Разрез через второй семенник того же животного через 9 месяцев после лигатуры. Окраска: гематоксилин и эозин. Цейсс ок. 6., Апохр. 16 мм. *aSK*—оставшиеся атрофированными семенные канальцы. *SK*—вполне регенерированные и продолжающие регенерировать семенные канальцы. Поперечные разрезы через семенные канальцы нормальной величины. Здесь виден сперматогенез в полном ходу и накопление вполне развитых сперматозоидов. *P*—клетки пубертатной железы в промежуточной ткани.



Рис. 1.

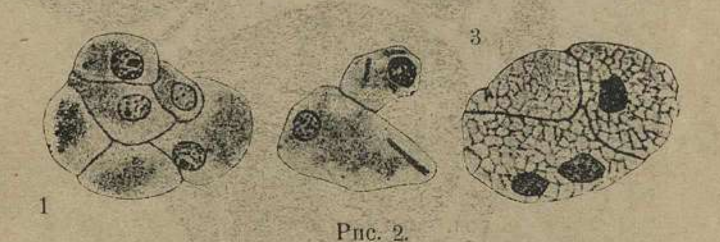


Рис. 2.

Рис. 1. Часть семенника взрослого человека. (По А. Бранка.) 1—промежуточная соединительная ткань; 2—просвет семенного канальца.

Рис. 2. Промежуточные клетки из человеческого семенника; 1—клетки с двумя протоплазматическими зонами; 2—клетки с кристаллоидами; 3—клетки с альвеолярной структурой.



Рис. 3.



Рис. 4.

Рис. 3. Семенной каналец казненного. Продольный разрез, увел. 360 раз. (По Штёру). 1—промежуточная соединительная ткань; 2—сперматогонии; 3—ядра; 4—сперматиды; 5—головки сперматозоидов; 6—сперматоциты; 7—кристаллы в промежуточных клетках.

Рис. 4. Разрез семенника молодого козла. Между семенными канальцами, в которых еще нет сперматозоидов, соединительная ткань развита слабо.

Таблица XXVII.

К ст. Реттере и Воронова.

Рис. 5.



Рис. 6.

Рис. 5. Часть пересаженного семенника спустя год после пересадки. (Ок. 1, об. 7.) 1,1—волокнистые полосы; 2,2—остатки семенных канальцев; 3,3—ретикулярная ткань с пустыми петлями.

Рис. 6. Два соседних фолликула из рис. 5 при большем увеличении (Ок. 6, об. иммерс. $^{1}/_{15}$).

Таблица XXVIII.

К ст. Реттере и Воронова.

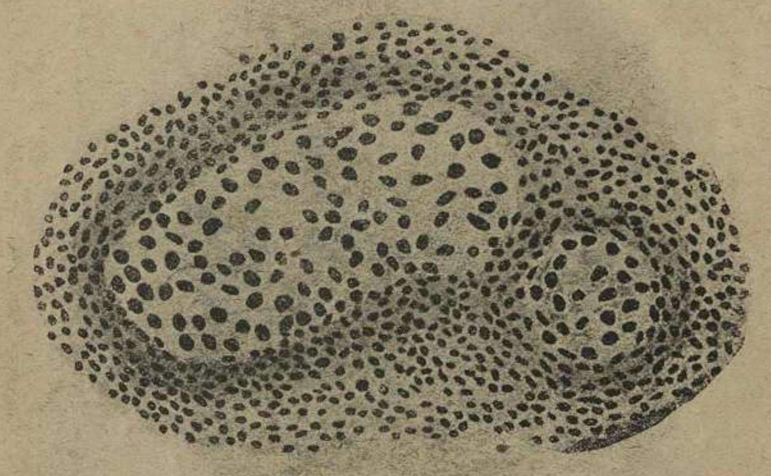


Рис. 7.



Рис. 8.

Рис. 7. Часть семенника козла спустя 2 месяца после пересадки. (Ок. 2, об. 7.) Два семенных канальца, окруженные каждый соединительной тканью с заполненными гиалоплазмой просветами.

Рис. 8. Часть эктопического семенника взрослого мужчины.

Таблица XXIX.

К ст. Реттере и Воронова.

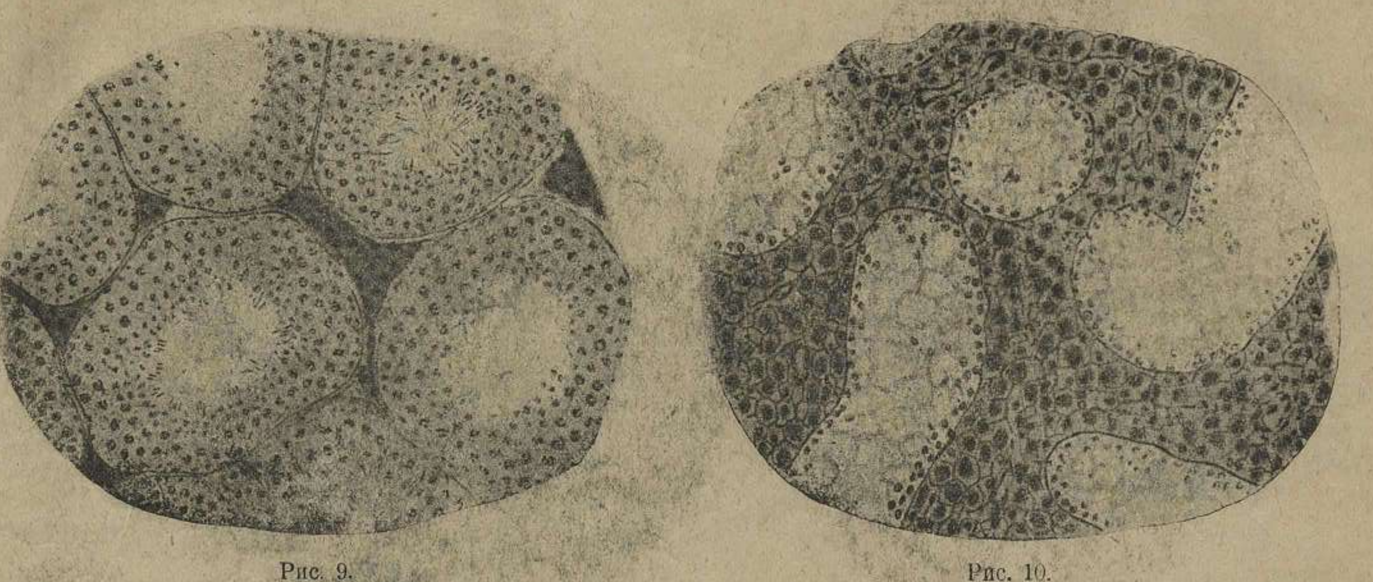
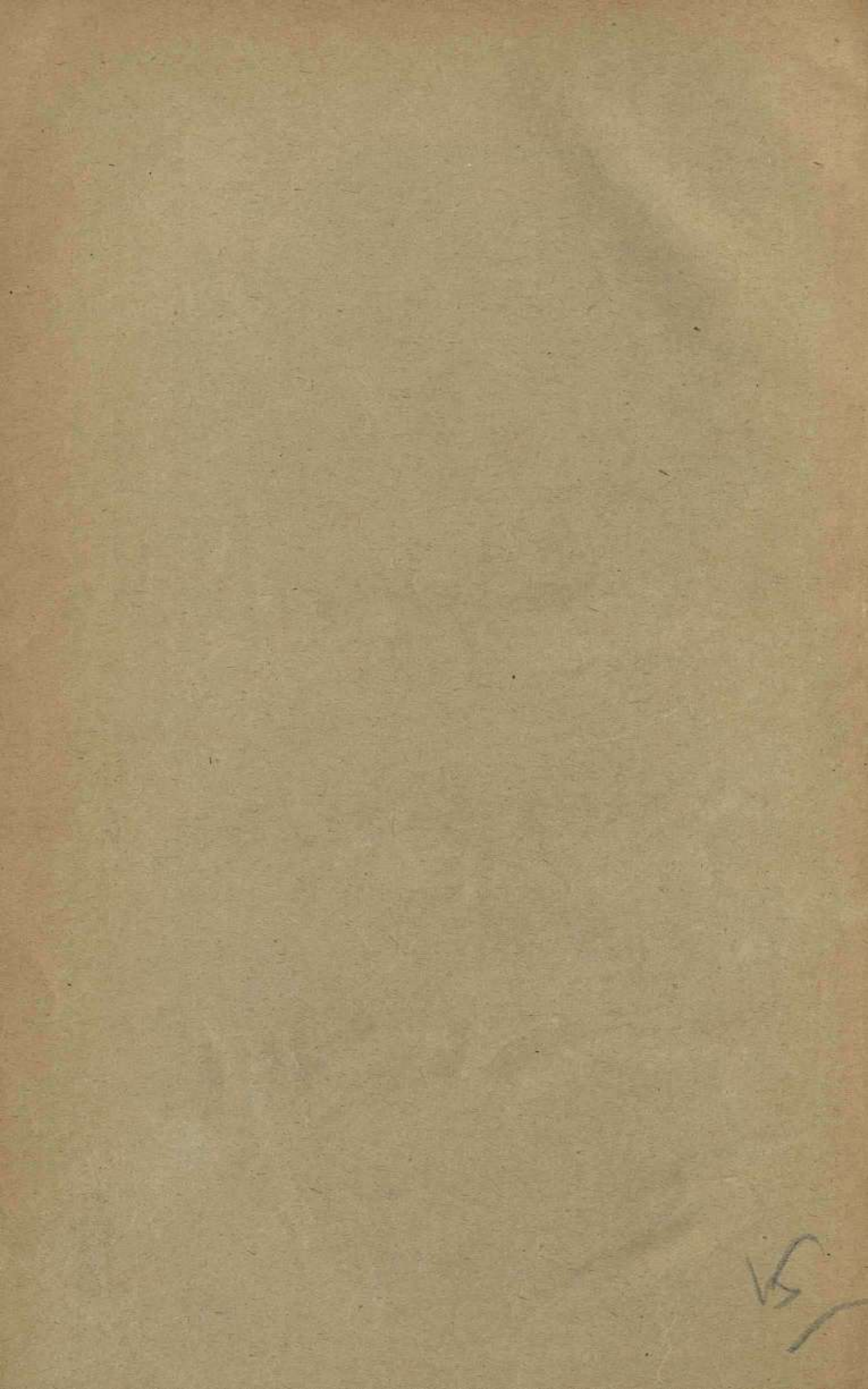


Рис. 9. Рис. 10.

Рис. 9. **Разрез через нормальный семенник взрослого кролика;** увеличение 180 раз. (По Анселю и Буэну.) Эпителиальная выстилка канальцев заканчивается близ просвета слоем сперматозоидов. Промежуточная соединительная ткань сильно редуцирована, сохраняясь в виде тонкой прослойки.

Рис. 10. **Разрез кусочка семенника кролика, семепровод которого перерезан несколько месяцев тому назад.** То же увеличение. (По Анселю и Буэну.) Эпителиальная выстилка семенных канальцев сведена к немногим ядрам, заключенным в общей прозрачной протоплазме. Между этими слившимися семенными канальцами находится обильная соединительная ткань, занимающая место наружных слоев эпителия канальцев на рис. 9.



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ.

Серия книг, издаваемая под общей редакцией: А. Д. Архангельского, Н. К. Кольцова, В. А. Костицына, П. П. Лазарева и Л. А. Тарасевича.

При ближайшем участии в редакционной работе: В. М. Арнольди, В. Ф. Кагана, Т. К. Молодого, В. В. Шарвина и Э. В. Шпольского.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ:

№ 1. К. Фаянс. Радиоактивность и современное учение о химических элементах. Перевод и дополнения Э. В. Шпольского.

№ 2. Омоложение. Сборник статей под ред. Н. К. Кольцова.

№ 3. Э. Рёзерфорд. Строение атома и искусственное разложение элементов. Подготовил к печати Э. В. Шпольский.

ПЕЧАТАЮТСЯ:

А. Вейль. Внутренняя секреция. Пер. под ред. Н. К. Кольцова.

Р. Гольдшмидт. Механизм и физиология определения пола. Перев. П. И. Живаго.

Э. Борель. Случай. Перевод под ред. В. А. Костицына.

П. П. Лазарев. Современные проблемы биологической физики.

Т. Морган. Структурные основы наследственности. Перевод под ред. В. Н. Лебедева.

Э. Фрейндлих. Основы теории тяготения Эйнштейна. Перев. под ред. В. К. Фредерикса.

С. Аррениус. Жизненный путь планет. Перевод под редакц. В. А. Костицына.

В. Нернст. Мироздание в свете новых исследований. Перевод Г. С. Ландсберга.

А. Вегенер. Происхождение луны и ее кратеров. Перев. под ред. А. Д. Архангельского.

Нильс Бор. Три статьи о спектрах и строении атомов. Перев. С. И. Вавилова.

Ж. Перрен. Атомы. Перев. И. А. Соколова.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ □ МОСКВА □ 1923


2020170778